独龙江地区种子植物区系的性质和特征

内　　容　　页次／表序号／图序号

云 南 植 物 研 究　1994; 增刊Ⅵ: 1—100
Acta Botanica Yunnanica

独龙江地区种子植物区系的性质和特征*

李 恒

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

摘要 独龙江地区是云南省贡山县西部恩梅开江上游地区，位于北纬 27°40′-28°50′,东经 97°45′-98°30′,面积 1994km^2,全境 95%以上的地域为无人区。独龙江地区是古南大陆掸邦-马来亚板块的北端部分，中生代与欧亚大陆缝合，成为东亚大陆的西缘。中新世以来，地块从赤道带向北位移并右旋。这一历史过程给植物区系产生了深刻影响。本文从种子植物科、属、种的区系结构分析独龙江现代植物区系的特征。

1. 科的组成特征：独龙江地区有种子植物 158 科，含裸子植物 5 科，其中兰科在此拥有最多的种类(141 种)；其次为菊科(107 种)，杜鹃花科(105 种)，蔷薇科(98 种)。科按种类多少排成的顺序不同于各邻近地区。这里有领春木科 Eupteleaceae 等 8 个东亚特有科（其中珙桐科 Davidiaceae 为中国特有)的代表：古老的 Stachyuraceae, Dipentodontaceae, Podoaceae 都起源原属古南大陆的独龙江地域，Helwingiaceae 和 Davidiaceae 起源于古北大陆的华中地区。由此，独龙江为东亚植物区系孕育和保存了许多古老成分并很早就参与了东亚植物区系的形成和多样化过程。

2. 属的组成和起源：独龙江植物区系含 673 属。经分析，独龙江区系在属级水平上以古南大陆热带起源为主流：(1) 各类热带属(351 属, 占总属数的 52.08%) 系古南大陆热带起源的，属温带范畴的东亚-北美属(38)，如八角属 *Illicium* 等也起源于古南大陆热带。(2)温带属(184 属，包括北温带 138 属，旧世界温带 34 属，温带亚洲 6 属)则是多源的，主要起源于旧世界热带(古北大陆)，也有起源于欧亚大陆温带和古地中海沿岸的。(3)独龙江的东亚属(88)和中国特有属(13) 也是北温带属，其中 *Holboellia, Stachyurus, Dobinea, Merrilliopanax, Notochaete, Spatholirion* 等起源于独龙江，历史地说起源于古南大陆。*Craniotome* 和 *Whytockia, Cryptochilus* 等也起源于原属古南大陆的热带亚洲，其它大部分属起源于古北大陆的康滇地区(*Berneuxia, Leycesteria, Leucosceptrum, emiphragma, Cardiocrinum, Notholirion, Nomocharis, Bulleyia* 等) 和华中地区(*Taiwania, Dysosma, Helwingia, Davidia, Deskiasia* 等)。总的说来，独龙江植物区系来源于古南大陆热带，与古北大陆(特别是热带) 区系进行了深度的融合。新第三纪时，独龙江曾经是东亚成分进入东喜马拉雅的通道，部分科属的发源地。到了第四纪，冰期来临之后，四周山峦矗立，河谷深切，独龙江进入一个十分孤立、封闭的生态系统。独龙江成了一些古老热带成分的避难所，又是物种东西交流的屏障。

3. 种的组成和地理分布: 独龙江植物区系的土著植物(自然分布种)计 1920 种，据区系地理分析的结果：(1)独龙江植物区系以温带地理成分为主，计 1604 种，占全部种数 83.54%，热带成分 316 种，占 16.46%，与属的统计结果(52%以上的属系热带属)形成很大的反差。独龙江的区系实际是：掸马板块上的独龙江植物区系源于赤道热带，在板块位移过程中，大部分热带属植物因不适于比赤道带冷得多的气候环境而先后被淘汰；部分属种则在新的环境中经过适

* 国家自然科学基金和云南省科委基金资助项目

1994-05-21 收稿

应、演化、回春和重新分化。但新分化出来的植物则是温带性的(如 *Ilex, Pilea, Elatostema, Ficus, Calanthe* 等)；只个别热带属的北缘种才在独龙江河谷中幸存下来(*Blainvillea, Morinda, Dendropanax, Stauropsis* 等)。因此，现在的独龙江植物区系中,热带起源的属多于温带属，但温带种大大多于热带种。(2) 独龙江植物区系为东亚植物区系的一部分，这里有东亚分布型 671 种，占全部种的 34.95%，加上中国特有种 876 (45.83%)，则东亚成分共占独龙江全部种的 80.78%。(3)独龙江地区(和缅甸北部)为不同来源的属的现代分化中心，活化后的热带属如旧世界热带的 *Elatostema* (独龙江 20 种),热带亚洲和热带美洲间断分布的 *Gaultheria*(21), *Eurya*(13), 热带亚洲属 *Agapetes* 等均以独龙江为多样化中心之一等，成为热带起源属衍生温带种系的关键地区；温带属如 *Rhododendron*(68), *Salix*(27), *Acer*(26), *Codonopsis*(10), *Nomocharis*(5) 等都在此新建了自己的分化中心，共同丰富了东亚植物区系的多样性。(4)独龙江植物区系以北缅甸植物省(包括独龙江本身)的区系为核心，以康滇区系成分为骨架。属北缅甸植物省的 115 种，加上独龙江特有的 169 种和北缅-东喜马拉雅分布的 188 种，共 472 种，占全区总种数的 24.58%，占东亚成分(含中国特有)1547 种的 30.51%；康滇成分 118 种加上分布到独龙江的云南特有种 142 种和中国特有种 494 种共计 754 种，占全区种数的 39.27%和独龙江的东亚成分的 48.74%，这里未计经由康滇地区进入独龙江的大量古北大陆上华中以至远东成分。二者之和为全区的 63.76% 和东亚成分的 79.27%。独龙江自新生代以来历经板块位移和山体上升的双重影响，原来的热带植物区系经过长期的改造和重组，蜕变而成为东亚温带区系的一个特殊组成部分。(5) 独龙江是东喜马拉雅植物区系的重要发源地之一。仅由独龙江(未计由四川西部)分布到东喜马拉雅的植物 188 种, 中国特有种经独龙江进入中国的东喜马拉雅(到墨脱、吉隆)94 种(仅到察隅的种不计在内)，热带成分马来西亚-独龙江-东喜马拉雅 66 种，共 384 种，占独龙江种数 20%。如将各类广布型经由独龙江分布到东喜马拉雅的种，至少在 500 种以上(则在 26% 以上)，诺大一个东喜马拉雅区系，如此众多的种源于面积狭小的独龙江，足以说明两个区系的亲缘关系了。但到更新世以来，由于山高谷深和冰川作用的袭击，这一物种交流通道全然阻塞了。(6) 独龙江海拔 2000 m 以下的河谷地带是植物区系多样化的主战场，独龙江流域有 169 个狭域特有种，其中 88 种即 50.78%集中在河谷地带。狭域特有种往往是当地起源的，包括古老热带属在此演化后的温带后裔，如 *Litsea gongshanensis, Eurya perserrata, Oxyspora yunnanensis, Syzygium gongshanense, Dichroa yunnanensis, Pentapanax trifoliatus*, 4 种 *Agapetes, Rehderodendron microcarpa, R. gongshanensis, Artrocarpus gongshanensis*, 8 种 *Elatostema*；东亚温带属的原始种 *Stachyurus cordatulus, Dobinea vulgaris*，较古老温带属的后裔 *Cephalotaxus lanceolata, Merrilliopanax chinensis*，也有进化类群的代表，如 *Aeschynanthus angustioblangus, Lysionotus angustisepalus, Rhaphidophora dulongensis*。河谷特有种决定了独龙江基带植被的组成和结构，体现了独龙江植物区系的基本特征：在古南大陆热带亚洲植物区系的基础上，演化蜕变而成的温带性的东亚植物区系。

关键词 独龙江地区, 种子植物, 植物区系

DELINEATION AND FEATURE OF DULONGJIANG REGION FLORA

LI Heng

(*Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,* Kunming 650204)

Abstract Dulongjiang is situated in western Gongshan Dulong and Nu Nationalities Autonomous County of Yunnan Province, extending from 97°45′—98°30′ E, 27°40′—28°50′ N with an area 1994 km^2.

Dulongjiang area is the north part of Burma—Malaya Geoblock of Gondwanaland. During th Mesozoic Era it collided with the Eurasian Plate, and became the southwestern borderland of East Asia Continent. Since the Miocene Epoch, Burma–Malaya Geoblock has moved 450 km northward from the equator tropical zone and also shifted right. The history process caused a deep influence on the flora of Dulongjiang region. This paper discusses the floristic structure of families, genera and species, as well as features of Dulongjiang flora.It is closely related with the geoblock movement.

1. Consistance of families There are 158 families in Dulongjiang flora, including 5 families of gymnospermae, in which Orchidaceae is the largest with 141 species. The following next are Compositae–107 species, Ericaceae–105 and Rosaceae–98. According to the species number, the family order in Dulongjiang is quite different from that of its neighbouring areas. There are 8 endemic families of East Asia exist here, as Eupteleaceae, Davidiaceae (Endemic to China). Among them, the ancient Stachyuraceae, Dipentodontaceae and Podoaceae are originated just in Dulongjiang region of Gondwanaland, while Helwingiaceae and Davidiaceae are possiblely originated in the Central China of Laurasia Continent. Therefore, Dulongjiang breeded and conserved many ancient species and participated in the formation, evolution and diversity process of East Asia flora.

2. Genera of Dulongjiang flora In Dulongjiang flora, there are 673 genera. Analysis shows that (1)the tropical origin of Gondwanaland is the main stream in the level of genera. 351 genera, 52.08% of total, with various tropical areal types are originated in Gondwanaland. 38 temperate genera which are discontinuous between the temperates and subtropics of both East Asia and North America e.g. *Illicium*, are originated in tropical Gondwanaland too. (2) 184 temperate genera, including 138 of North temperate , 34 of Old World and 7 of temperate Asia are mainly originated in the Old World tropical of Laurasia. Some are originated in the temperate Laurasia or Tethys. (3) 88 East Asia and 13 Chinese temperate genera are recorded in Dulongjiang. Among them, *Holboeltia, Stachyurus, Dobinea, Merrilliopanax, Notochaete, Spatholirion* are originated in Dulongjiang which belong to Gondwana before. *Craniotome, Whytockia, Cryptochilus* etc. are originated in tropical Asia of Gondwana. Most of East Asian genera as *Berneuxia, Leycesterial, Leucosceptrum, Hemiphragma, Cardiocrinum, Notholirion, Nomocharis, Bulleyia* and so on are originated in Xikang–Yunnan Plateau, a part of Laurasia. While some East Asian genera as *Helwingia, Davidia, Taiwania, Dysosma, Deskiasia* are from Central China. It means that in Dulongjiang flora both tropical flora of Gondwanaland and temperate flora of Laurasia have been deeply fused in history. Dulongjiang region is the original place of some families and genera, and also the important passage for East Asia seed plants migrating to East Himalaya. When the Glacial Period came, this area has been the refuge of some ancient tropical plants and an ecological obstruct for species exchange because of the high mountains, deep valley, cold climate at alpine zone and thick snow on mountains. Modern environment has made Dulongjiang an isolated ecosystem.

3. Study on species of Seed Plants There are 1920 native species of seed plants recorded in Dulongjiang. The analysis result is as follows. (1) The Dulongjiang flora is dominated by 1604 temperate species, 83.54% of total. 316 tropical species only occupies 16.46% in Dulongjiang flora. This has been different to the statistics of genera in which more than 52% being tropical. Dulongjiang floristic history is as following: when the Burma–Malaya Geoblock was moving northward from tropical equatorial zone, more seed plants of tropical genera died from cold climate than in their original home. Some survived adapted to the new environment and changed itself into a local temperate species as *Ilex, Pilea, Ficus, Calanthe* etc. Some remained itself and continued to grow as relics of tropical flora as *Blainvillea, Morinda, Dendropanax and Stauropsis*. Thus in modern Dulongjiang flora, there are more tropical origin genera than the temperate genera but in species, the temperate number is much more than the tropical. (2) The modern Dulongjiang flora is a part of the temperate East Asian flora. Dulongjiang flora includes 671 species of East Asia areal types and 876 endemics to China. Both cover 80.78% of the total native species. (3) Dulongjiang (and North Burma) is one of the modern diferrentiation centres of both tropical and temperate genera. There are 20 species of Old World tropical *Elatostema*, 21 species of tropoical Asia and tropical America disjuncted *Gaultheria* and 13 species of *Eurya*, 11 species of tropical Asia *Agapetes*. It shows that Dulongjiang is one of the key regions of temperate series evoluted form tropical genera. *Rhododendron* (68 species), *Salix* (27), *Acer* (26), *Codonopsis* (10), *Nomocharis* (5) etc. have built their own differentiation centre here and enriched the species diversity of East Asia flora. (4) Dulongjiang flora is a flora with northern Burma as core and Xikang–Yunnan as skeleton. In Dulongjiang flora, the northern Burma areal types has 472 species including 115 species of northern Burma, 169 endemics to Dulongjiang and 118 species of north Burma–East Himalaya distribution types. It covers 24.54% of the total native plants and 30.51% of the total East Asia species in Dulongjiang region. Xikang–Yunnan areal types has 754 species including 118 species of western Sichuan–Yunnan distribution, 142 endemics to Yunnan and 494 endemics to China. It takes 39.27% of the total native and 48.74% of the East Asia species distributed in Dulongjiang. It means that since the Cenozoic Era, influenced by the geoblock movement and the rise of mountains, the former tropical flora has been changed into a special part of temperate East Asia flora after long time reform and rebuilt. (5) Dulongjiang is one of the important original areas of East Himalaya flora. More than 500 species of East Himalaya flora came from Dulongjiang, or passed through from Yunnan and other regions. They cover 26% of the total Dulongjiang species. But since the Pleistocene Epoch, effected by the glacier and high mountains and deep valleys, this passage was gradually closed. (6) The valleys lower than 2000 m of altitute is the mainland of the floristic diversity in Dulongjiang. Among the 169 species endemic to Dulongjiang, 88(50.78%) concentrate in the valleys including the evoluted generations of tropical genera: *Litsea gongshanensis, Eurya perserrata, Oxyspora yunnanensis, Syzygium gongshanense, Dichroa yunnanensis, Pentapanax trifoliatus, Rehderodendron microcarpum, R. gongshanensis, Artrocarpus gongshanensis*, 8 species of *Elatostema*, 4 species of *Agapetes* and the primitive species of temperate genera: *Stachyurus cordatulus, Dobinea vulgaris*, as well as the young generations of the ancient temperate genera *Cephalotaxus lanceolata, Merrilliopanax chinensis* and relatively advanced plants *Aeschynanthus angustioblangus, Lysionotus*

angustisepalus, Rhaphidophora dulongensis. Valley endemic plants have decided the composition and structure of the base zonal vegetation in Dulongjiang and reflected the feature of Dulongjiang flora: Based on tropical Asian flora of Gondwanaland and changed into a temperate flora of East Asia flora.

Key words　Dulongjiang Region, Seed plants, Flora

独龙江地区已知蕨类和种子植物共 2278 种，其中蕨类植物 41 科 275 种，种子植物 158 科 709 属 2005 种(不包括未能鉴定的标本)，显然这个数字不够代表本地的实际情况，因为独龙江流域许多高山险谷至今未曾被采集家们问津，一些可能存在的因无标本而未列入。蕨类已另有论文报道，本文仅对本地区固有成分计 158 科 675 属 1934 种种子植物(不包括栽培种)进行分析(表 1)。

一、种子植物科的统计与分布到独龙江的东亚特有科

1. 科的多样性高于邻近地区

独龙江地区具种子植物 158 科，其中裸子植物 5 科，纬度较南的玉龙雪山地区有 171 科(其中裸子植物 7 科)，占全国面积四分之一的西藏(1 200 000km^2)有 164 科(裸子植物 7 科)。独龙江面积为西藏的 1／602，种子植物仅少 6 个科。独龙江裸子植物缺少罗汉松科、麻黄科、买麻藤科；被子植物中缺乏金粟兰科、山龙眼科、大花草科以及一些水生植物的科，如睡莲科等。随着今后调查工作的深入，独龙江科的数目必将扩大。尽管如此，独龙江地区植物在科一级水平上讲是极为丰富的，为其它任何面积相当的自然地理单元所不及(西双版纳勐仑石灰岩山地区种子植物 114 科 490 属 1034 种；广西弄岗自然保护区 146 科)。

2. 裸子植物科属种所占比重很小，但在植被中的地位重要

裸子植物仅有 5 科 13 属 17 种，其中松科有 5 属 8 种，但它们大都是当地植物群落的建群种和优势种。如苍山冷杉 *Abies delavayi* 在高黎贡山海拔(2500) 2900—4300 m 的冬季积雪地带组成大面积冷杉林带，而云南黄果冷杉 *A. ernestii* var. *salouenensis* 则在上游海拔 2300—2400 m 的地带与壳斗科、樟科等共建针阔叶混交林。云南松 *Pinusyunnanensis* 和乔松 *P. griffithii*，特别是云南松林在上游海拔 1800 m 以上的地带都有大面积分布，成为植被垂直带谱的主要成分。乔松林在云南仅见于独龙江，在喜马拉雅地区如西藏东南部以至巴基斯坦、阿富汗都较普遍，表明独龙江地区与喜马拉雅地区有较直接联系，而不同于高黎贡山以西的横断山区。

3. 兰科、杜鹃花科的多样性高

独龙江区系中含 100 种以上的科计有兰科 50 属 141 种，菊科 46 属 107 种，杜鹃花科 9 属 105 种，蔷薇科排列第四，有 21 属 98 种(表 2)。含 50 种以上的科也只有禾本科(39 属 65 种)，荨麻科(15 属 56 种)。而 10 种以下的科计 114 科，占全部种子植物科数的 72%。西藏有种子植物 164 科(裸子植物 7 科)，10 种以下的科仅 90 科，占西藏总科数的 54.9%。玉龙雪山 171 科，10 种以下的有 122 科，占总科数的 71.3%。科多种少，在一定程度上标志这个区系的残遗性和保守性。

独龙江植物区系中，兰科拥有最多的种计 141 种。占全区 2005 种的 7.03% 。每 100 种植物中就有 7 种兰花。滇西北、滇中及西藏均以菊科植物为最多(表 2)，玉龙雪山菊科占 11%，兰科占 3%，滇中狮子山和西藏全境菊科均占 9.4%。独龙江兰科植物的富集标志着本地区温暖、潮湿、光照较弱等生态条件

表 1. 独龙江地区种子植物科的大小顺序排列

Table 1. Size of Dulongjiang Families of Seed Plants

科名		属数	种数
I.裸子植物			
松科	Pinaceae	5	8
柏科	Cupresaceae	3	3
杉科	Taxodiaceae	2	2
红豆杉科	Taxaceae	2	2
三尖杉科	Cephalotaxaceae	1	1
总计	5 科	13	17
II.被子植物			
>100 种的科 3 科			
兰科	Orchidaceae	50	141
菊科	Compasitae	45	107
杜鹃花科	Ericaceae	9	105
91—100 种的科 1 科			
蔷薇科	Rosaceae	21	97
51—90 种的科 2 科			
禾本科	Graqmineae	39	65
荨麻科	Urticaceae	15	56
41—50 种的科 4 科			
茜草科	Rubiaceae	18	45
玄参科	Scrophulariaceae	19	49
龙胆科	Gentianaceae	8	45
百合科	Liliaceae	17	45
31—40 种的科 8 科			
报春花科	Primulaceae	4	39
五加科	Araliaceae	10	38
唇形科	Labiatae	18	38
樟科	Lauraceae	8	37
毛茛科	Ranunculaceae	15	37
蝶形花科	Papilionaceae	19	36
莎草科	Cyperaceae	12	31
伞形科	Umbelliferae	16	32
21—30 种的科 12 科			
扬柳科	Salicaceae	2	29
越桔科	Vacciniaceae	2	27
槭树科	Aceraceae	1	26
虎耳草科	Saxifragaceae	7	24
蓼科	Polygonaceae	3	24
绣球花科	Hydrangeaceae	5	24
天南星科	Araceae	8	24
卫矛科	Celastraceae	3	23
忍冬科	Caprifoliaceae	4	22
桔梗科	Campanulaceae	7	22
石竹科	Caryophyllaceae	8	21
苦苣苔科	Gensneriaceae	8	21
11—20 种的科 19 科			
十字花科	Cruciferae	8	20
冬青科	Aquifoliaceae	1	20
壳斗科	Fagaceae	4	19
灯心草科	Juncaceae	2	19
茶科	Theaceae	4	18
芸香科	Rutaceae	6	18
金丝桃科	Hyperiaceae	1	15
桑科	Moraceae	4	15
茄科	Solanaceae	6	14
葫芦科	Cucurbitaceae	9	13
姜科	Zingiberzceae	5	13
野牡丹科	Melastomaceae	7	12
桑寄生科	Loranthaceae	6	12
紫金牛科	Myrsinaceae	4	12
木兰科	Magnoliaceae	5	11
凤仙花科	Balsaminaceae	1	11
茶藨子科	Grossulariaceae	1	11
葡萄科	Vitaceae	5	11
菝葜科	Smilacaceae	1	11
5—10 种的科 36 科			
清风藤科	Sabiaceae	2	10
爵床科	Acanthaceae	6	10
牻牛儿苗科	Geraniaceae	1	9
石蒜科	Amarylidaceae	2	9
小檗科	Berberidaceae	2	8
罂粟科	Papaveraceae	2	8
紫堇科	Fumariaceae	3	8
柳叶菜科	Onagraceae	3	8
秋海棠科	Begoniaceae	1	8
灰木科	Symplocaceae	1	8
木樨科	Oleaceae	3	8
萝藦科	Asclepidaceae	6	8
鸭跖草科	Commeliaceae	6	8
薯蓣科	Dioscoreaceae	1	8
大戟科	Euphorbiaceae	3	7

续表 1

科 名		属数	种数	科 名		属数	种数
延龄草科	Trilliaceae	2	7	胡 椒 科	Piperaceae	2	5
木 通 科	Lardizabalaceae	3	6	堇 菜 科	Violaceae	1	5
远 志 科	Polygalaceae	1	6	水东哥科	Saurauiaceae	1	5
景 天 科	Crassulaceae	3	6	桦 木 科	Betulaceae	2	5
苋 科	Amaranthaceae	4	6	鼠 李 科	Rhamnacea	3	5
杜 英 科	Elaeocarpaceae	2	6	省沽油科	Stachylaceae	1	5
山茱萸科	Cornaceae	4	6	安息香科	Styracaceae	3	5
半边莲科	Lobeliaceae	2	6	马 钱 科	Loganiaceae	2	5
紫 草 科	Boraginaceae	4	6	夹竹桃科	Apocynaceae	3	5
八角茴香科	Illiciaceae	1	5	鸢 尾 科	Iridaceae	1	5
五味子科	Schisandraceae	2	5				
含 4 种的科 11 科 计 25 属 44 种				含 3 种的科 9 科 计 19 属 27 种			
含 2 种的科 20 科 计 28 属 40 种				含 1 种的科 28 科 计 28 属 28 种			
合计 158 科 709 属 2005 种(含部分栽培种和属)							

表 2.独龙江与邻近地区前四名大科的名称

Table 2. Comparison of four families with maxim species number in Dulongjiang and neighbouring regions

地区	独龙江		玉龙雪山(滇西北)		西藏		武定狮子山(滇中)	
总种数	1934		2646		5246		1157	
大科种数	兰 科	141(7.03%)	菊 科	297(11.22%)	菊 科	496(9.4%)	菊 科	109(9.4%)
	菊 科	107	蔷薇科		禾 本 科		豆 科	
	杜鹃花科	105	唇形科		豆 科		禾本科	
	蔷 薇 科	98	伞形科		杜鹃花科(含越桔科)		蔷薇科	

特别适于分化过程活跃的兰科植物的生存和繁衍。

按种的多少排序，杜鹃花科在独龙江区系中排行第三 (105 种)，占该地区系总数的 5.24%；在玉龙雪山，杜鹃花科排在第九位(81)，占 3%，在狮子山排在第十五位(5 种)，占 1.7%。说明独龙江的生物气候环境比邻近地区更适宜于杜鹃花类的繁衍。

4. 独龙江是东亚植物区系的摇篮之一

中国有 14 个东亚特有科和 3 个中国特有科，其中有领春木科 Eupteleaceae 等 7 个东亚特有科和中国特有科珙桐科 Davidiaceae 的成员出现于独龙江。

(1) 领春木科 Eupteleaceae 有领春木属 *Euptelea* 1 属 2 种。日本 1 种(图 1:2)，中国至东喜马拉雅 1 种，两种且十分相近，为东南亚特有科。领春木 *Euptelea pleiosperma*(图 1:1)生长在龙元、雪扒腊卡、龙宗和南代海拔 1600—3000 m 的沟谷阔叶林中，分布于喜马拉雅山区诸国，西藏南部(定结至东南部察隅县)、云南、四川、贵州、甘肃、陕西、湖北、江西、河南、浙江。细胞染色体 2n＝28。

领春木属的木材化石发现于美国俄勒冈早渐新世地层中，在欧亚大陆尚未发现本种的化石(路安民等 1993)，其起源时间至少可以追溯到老第三纪。

(2) 水青树科 Tetracentraceae 含 1 属 1 种。水青树 *Tetracentron sinense* 生长在独龙江海拔 2200—2500 m 的混交林中，分布于我国中部至云南、西藏南部和尼泊尔。为东亚西翼中国－喜马拉雅的特有种，亦即特有单种科。2n＝46(潘开玉，路安民，1991)。

水青树科已灭绝的祖先类型在晚白垩世出现，乌云水青树 *T. wuyungense* Tao 的叶化石在黑龙江乌

云晚白垩世地层中出现，哈萨克斯坦老第三纪地层中和日本新第三纪地层中均有发现(陶君容、熊宪政，1986)，这个白垩纪就已出现的古老木本科可能起源于东亚大陆的南部至印度支那的北部(路安民等 1994),包括独龙江地区。

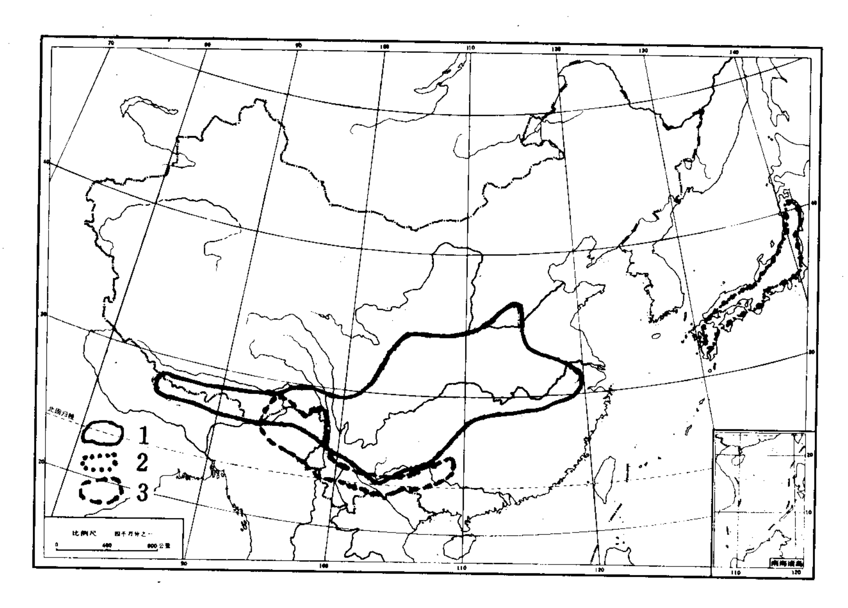


图 1. 东亚领春木科和十萼花科的分布

Fig. 1. Distribution of East Asia Eupteleaceae and Dipentodontaceae

1. 领春木 *Euptelea pleiosperma*; 2. 日本领春木 *E. polyandra*; 3. 十萼花 *Dipentodon sinica*

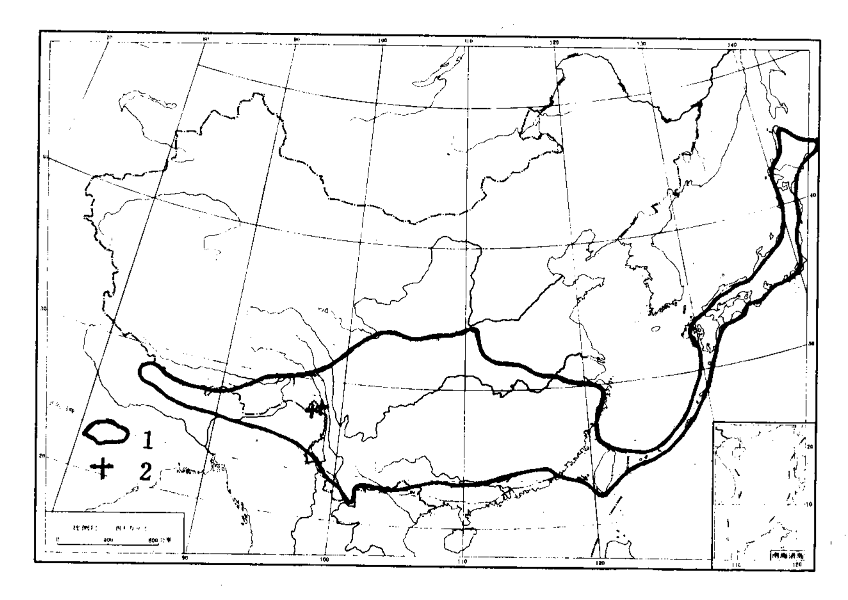


图 2. 东亚特有科旌节花科的分布区

Fig. 2. Distribution area of East Asia Stachyuraceae

1. 旌节花属 *Stachyurus*; 2. 原始种滇缅旌节花 The original species *S. cordatulus*

(3) 猕猴桃科 Actinidiaceae (狭义)仅含猕猴桃属 *Actinidia* 和铁线山柳属 *Clematoclethra* 两个属，是

一个多样性较大的东亚特有科。在独龙江的唯一代表是疏毛猕猴桃 *A. pilosula*，见于龙元至尼瓦洛一带，分布于缅甸北部，西藏察隅，云南西部、西北部和东北部(大关，永善)。

(4) 旌节花科 Stachyuraceae 木本植物，是一个东亚特有的单属科，约有 15 种，独龙江有 2 种，其中最为原始的常绿种滇缅旌节花 *Stachyurus cordatulus* 局限在独龙江流域及缅甸北部南塔迈河流域(均为恩梅开江上游)，日本和喜马拉雅山地的旌节花都是比较进化的落叶种类。我们曾经论证：这个东亚特有科可能起源于曾经是古南大陆北缘的滇西-掸邦-马来亚板块，即当今的独龙江-南塔迈河地域。(图 2, 图 3)(李恒, 1992b)。

(5) 十萼花科 Dipentodontaceae 是含 1 属 1 种的单型科。十萼花 *Dipentodonsinica* 在独龙江海拔 1700—1800 m 的河岸林中普遍生长。分布于云南(贡山、福贡、泸水、腾冲、元江、屏边、金平)、西藏(墨脱)、贵州、(雷山、凯里、榕江)、广西(大苗山、凌云、乐业)及印度东北部和缅甸(图 1:3)，也是东南亚西翼中国-喜马拉雅的特有科，很可能起源于独龙江及缅甸北部。

(6) 九子母科 Podoaceae 是东亚一个比较进化的特有科，含 2 属 3 种。泰国九子母 1 种 *Campyiopetalum siamense*，产泰国北部。九子母 Dobinia 含 2 种：贡山九子母 *D.vulgaris* 为木本植物，在独龙江中下游海拔 1200—2000 m 的河谷，山坡普遍生长，由此向西分布于西藏察隅、墨脱、米林以及邻近山区锡金和尼泊尔，为中国-喜马拉雅特有种。本种在云南境内仅见于独龙江，止于高黎贡山西坡，由高黎贡山向东，即为草本植物九子母 *D. delavayi* 所替代。后者分布于云南和四川，为中国西南部的特有种。本科原始种贡山九子母起源于独龙江。(李恒，1994)。

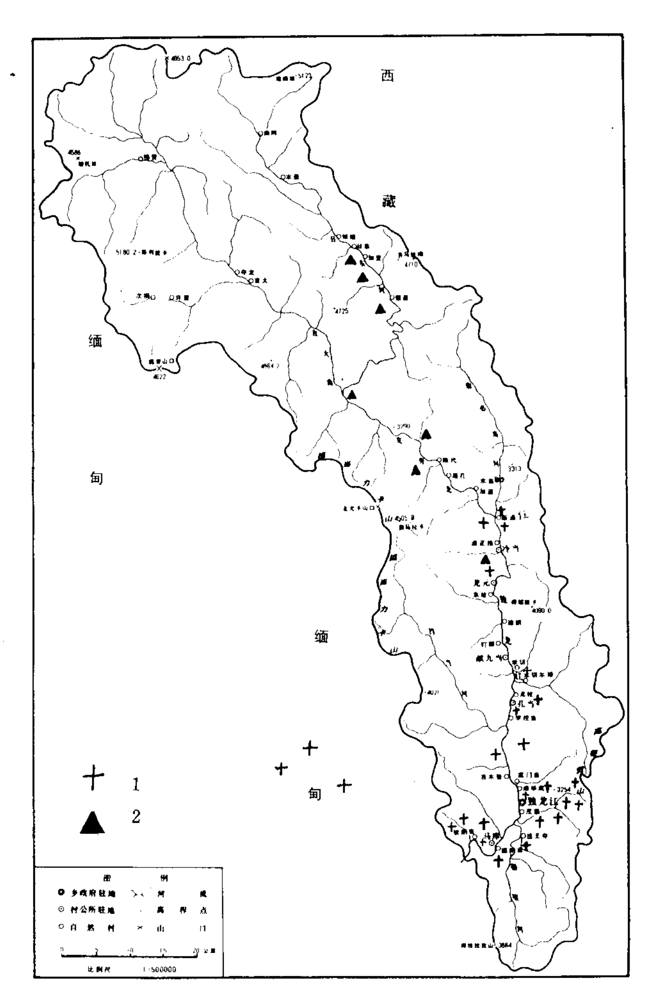


图 3. 东亚特有属: 旌节花属在独龙江的分布

Fig. 3. Distribution of East Asia *Stachyulus* in Dulongjian

1. *Stachyulus cordatulus*, 2. *S. himalaicus*

(7) 青荚叶科 Helwingiaceae 仅有 1 属——青荚叶属 *Helwingia*, 原属山茱萸科或五加科，今独立为科，从喜马拉雅地区分布至日本，是一个典型的东亚特有科(属)。含 5 种，独龙江仅有 1 种。西域青荚叶 *H. himalaica* Hook.f. et Thoms. ex C.B. Clarke 在独龙江流域上下游都有出现，生长在海拔 1300—2600 m 的河岸杂木林中。分布于云南南部、西部、东南部至西北部，西藏墨脱、察隅、隆子、墨脱，四川南川、奉节，贵州，湖南西南部，湖北西部；尼泊尔中部和东部、不丹、印度阿萨姆、缅甸北部、越南北部(图 4)。本属广布种——青荚叶 *H.japonica* 产西藏墨脱，经四川(峨眉、灌县、洪雅)，云南

东北部、贵州，陕西南部，甘肃东南部，浙江南部，台湾，东至日本本洲，西至缅甸北部，印度北部。这两种青荚叶在华中、华西地区交汇，并发生了复杂的多样化过程，各自形成了一系列的变种并孕育了一些中国特有种。

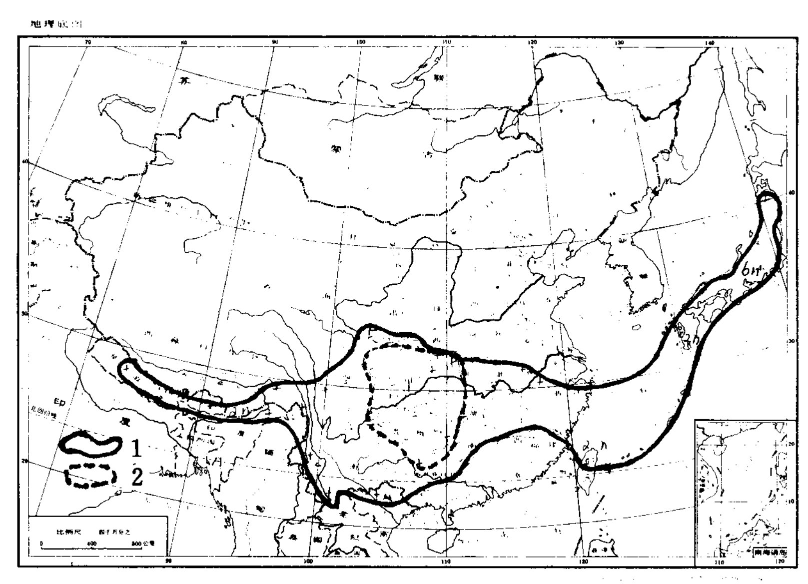


图 4. 东亚特有科: 青荚叶科的分布区

Fig. 3. Distribution area of East Asia Helwingiaceae

1. 青荚叶属 *Helwingia;* 2. 常绿青荚叶 *Helwingia omeiensis*

根据日本 H. Hara(1972)的研究，日本产的青荚叶 *H. japonica* 是一种高级多倍体，体细胞染色体约 114 个(六倍体)。西藏产的西域青荚叶 *N. himalaica* 是二倍体，体细胞染色体是 38 个(原宽等 1965)。台湾青荚叶 *H. japonica* subsp. *formosana* (Kan. et Sas) Hara et Kuros.、琉球产的琉球青荚叶 *H. liukiuensis* Hatuima 以及日本西南部产的小叶青荚叶 *H. japonica* var. *parvifolia* Makino 均为二倍体，体细胞染色体都是 2n = 38(黑泽幸子，未刊稿)。显然，日本多倍体青荚叶的出现是东亚大陆二倍体的青荚叶通过台湾、琉球群岛传入日本南部，然后在日本广泛传开来并进行多倍化的结果，因此，日本不大可能成为本属的起源地。

青荚叶属的唯一常绿种是常绿青荚叶 *H. omeiensis* (Fang) Hara et Kuros.，分布于湖北(西部)、湖南、广西北部、四川、云南东北部、陕西南部和甘肃东南部 (郑重，1993)，即华南板块秦岭以南的地域(图 4: 2)。常绿青荚叶为青荚叶属的原始成分，在没有化石证据的情况下，原始种的现代分布中心就是该属起源地。因此，青荚叶属的起源地既不是日本和华东，也不是独龙江和康滇高原，而是东亚的华中地区-武陵山地。

(8) 珙桐科 Davidiaceae 只有 *Davidia involucrata* 1 属 1 种 1 变种，即美丽的森林植物鸽子花。独龙江马库至南代都有生长，散布于云南贡山(高黎贡山西坡、怒江河谷) 和维西(碧落雪山)、从华中分布到独龙江(图 5)。珙桐科是中国特有的 3 个单型科之一，从它的现代分布和形态特征，可以推断它是一个发生在华中地区的古老孑遗植物。

上述 8 个东亚特有科(其中珙桐科为中国特有科)中：旌节花科、十萼花科和九子母科起源于独龙江；领春木科和水青树科可能起源于印度支那北部(含独龙江) 至东亚大陆南部；青荚叶科和珙桐科为华中起源(猕猴桃科本文未能进行研究)。这些科几乎都是东亚植物区系中的古特有现象。由此可以说明，

独龙江地区在地史上虽是古南大陆的一部分，但它很早就为东亚北温带植物区系孕育了许多古老成分并参与了东亚植物区系的形成和多样化过程，成为东亚植物区系的摇篮之一。

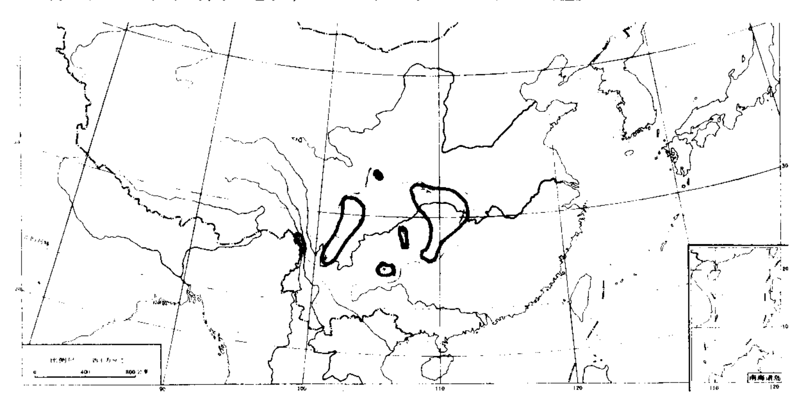


图 5. 中国特有科: 珙桐科的分布区

Fig. 5. Disjuncted area of Davidiaceae, endamic to China, 珙桐 *Davidia involucrata*

表 3. 独龙江种子植物属的大小顺序

Table 3. Size Series of Dulongjiang Genera of Seed Plants

科号	属 名		种数	科号	属 名		种数
215	杜鹃花属	Rhododendron	68	167	榕　属	Ficus	11
143	悬钩子属	Rubus	30	212	鹅掌柴属	Schefflera	11
239	龙 胆 属	Gentiana	29	216	树萝卜属	Agapetes	11
240	报春花属	Primula	28	233	忍 冬 属	Lonicera	11
156	柳　属	Salix	27	297	菝 葜 属	Smilax	11
200	槭　属	Acer	26	326	石豆兰属	Bulbaphyllum	11
252	马先蒿属	Pedicularis	23	326	贝母兰属	Coelagyne	11
57	蓼　属	Polygonum	21	11	木姜子属	Litsea	10
215	白珠树属	Gaultheria	21	39	碎米荠属	Cardanmine	10
169	楼梯草属	Elatostema	20	238	橐 吾 属	Ligularia	10
171	冬 青 属	Ilex	20	243	党 参 属	Codonopsis	10
327	灯心草属	Juncus	17	326	虾脊兰属	Calanthe	10
173	卫 矛 属	Euvonymus	16	67	牻牛儿苗属	Geranium	9
216	越 桔 属	Vaccinium	16	256	芒毛苣苔属	Aeschynanthus	9
123	金丝桃属	Hypericum	15	293	鹿 药 属	Maianthemum*	9
143	绣 球 属	Hydrangea	15	15	银莲花属	Anemone	8
142	花 楸 属	Sorbus	14	32	绿绒蒿属	Meconopsis	8
169	冷水花属	Pilea	13	47	虎耳草属	Saxifraga	8
108	柃　属	Eurya	13	53	繁 缕 属	Stellaria	8
326	羊耳蒜属	Liparis	13	103	秋海棠属	Begonia	8
11	山胡椒属	Lindra	12	143	栒 子 属	Cotoneaster	8
302	天南星属	Arisaema	12	225	山 矾 属	Symplocos	8
331	苔 草 属	Carex	12	238	紫 菀 属	Aster	8
141	茶藨子属	Ribes	11	264	香 薷 属	Elsholtzia	8
71	凤仙花属	Impatiens	11	306	葱　属	Allium	8
143	李　属	Prunus	11	311	薯 蓣 属	Dioscorea	8
163	青 冈 属	Cyclobalanopsis	11	326	舌唇兰属	Platanthera	8

*包括 Smilacina 属

二、种子植物属的统计与分析

本区种子植物 673 属。根据各属的分布区式样，可以划分出 15 个分布类型(部分栽培属未统计在内)，独龙江属的大小顺序见表 3，各类型的数目和在本区系中所占百分比如表 4。

表 4. 种子植物属的分布区类型统计

Table 4. The Areal-Types of Dulongjiang Genera of Seed Plants

分布区类型	属数	占全区属数%	分布于独龙江地区种数	占独龙江种数%
1. 世界分布	49	7.26	214	11.06
2. 泛热带分布	106	15.70	317	16.39
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	13	1.93	71	3.67
4. 旧世界热带分布	37	5.48	94	4.86
5. 热带亚洲及热带大洋洲分布	27	4.00	75	3.46
6. 热带亚洲至热带非洲分布	33	4.89	50	2.59
7. 热带亚洲分布	86	12.59	184	9.41
8. 北温带分布	138	20.59	595	30.87
9. 东亚和北美洲间断分布	38	5.63	74	3.83
10. 旧世界温带分布	34	5.04	86	4.45
11. 温带亚洲分布	6	1.04	10	0.52
12. 地中海区、西亚至中亚分布	3	0.44	3	0.16
13. 中亚分布	2	0.30	2	0.10
14. 东亚分布	88	13.04	149	7.70
15. 中国特有分布	13	2.07	16	0.93
合计	673	100	1940*	100

*包括 20 个栽培种和逸生种

表 5. 部分泛热带分布属在独龙江的出现情况表

Table 5. The species number of 14 Pantropic genera in China, Xizang and Dulongjiang

属名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
冬青属	Ilex	400	100	13	20
卫矛属	Euonymus*	176	90	22	16
冷水花属	Pilea	400	70	15	13
凤仙花属	Impatiens	500	200	31	11
榕属	Ficus	800—1000	>180	11	11
鹅掌柴属	Schefflera	200	30	7	11
菝葜属	Smilax	300	61	10	11
石豆兰属	Bulbophyllum	1000	270	13	11
虾脊兰属	Calanthe	—250	65	14	10
秋海棠属	Begonia	900	90	8	8
薯蓣属	Dioscorea	>250	80	13	8
山矾属	Symplocos	350	125	13	8
花椒属	Zanthoxylum	250	40	10	7
山马蝗属	Desmodium	180	60	18	6
共 14属					151种

**Euonymus* 置于北温带类型更为恰当。

此外，含 7 种的属 4 属 28 种，含 6 种的属 21 属 126 种，含 5 种的属 25 属 125 种，含 4 种的属 31

属 124 种，含 3 种的属 59 属 177 种，含 2 种的属 125 属 250 种，含 1 种的属 352 属 352 种。

1. 世界分布的属

几乎遍布世界各大洲而没有特殊分布中心的属。独龙江地区有 49 属，占总属数的 7.26%，独龙江的世界分布属包含一定数量的独龙江特有种或喜马拉雅特有种：如苔草属 *Carex*，千里光属 *Senecio* 等的一些种，它们常是当地原始植被中的固有成分，因而分析时也加入计算(中国自然地理—植物地理，西藏植物区系中的世界分布属均不算在总属数内，也不计算它的%)。独龙江的广布属几乎全为草本植物，它们具有易于传播的先进器官，如菊科、牻牛儿苗科、酢酱草科的果实和种子，并有很广泛的适应能力。它们的成员常能在不长时间内迅速扩大自已的分布区域，首先成为占领一片裸地的先锋植物。然而在地质古老的独龙江往往缺乏一些常理应该出现的广布属,如菊科的苍耳属 *Xanthium*，十字花科的独行菜属 *Lepidium*，禾本科芦苇属 *Phragamites* 等，这可能是独龙江地区人为干涉较少之故。由于独龙江除急流江河外，水体很少，几乎遍及世界各淡水水体中的眼子菜属 *Potamageton* 在独龙江也仅有 1 种(可能是 1958 年后随稻种传入的)。常见的世界属往往不见于独龙江，是独龙江区系的特点之一。

2. 泛热带分布属

指普遍分布于东、西两半球热带和在全世界热范围内有 1 个或数个分布区中心，但在其它地区也有一些种类分布的属。独龙江属于这一类型的有 106 个属,占全区属数的 15.7%，是该地区植物属的第二大分布类型(北温带分布类型居第一)，共含 317 种，占全区种数 16.39%。种类最多的属是冬青属 *Ilex*，全世界有 400 种，中国有 120 种，分布于长江以南各省区，独龙江有 20 种(表 5)，为亚热带常绿阔叶林中主要成分之一。其次是卫矛属 *Euonymus*，全世界 176 种，主要分布于亚洲的热带和热带山地，少数种分布于欧洲和北美，中国有 90 种，独龙江有 16 种，常见于山地常绿阔叶林和亚高山针叶林下。冷水花属 *Pilea* 在独龙江林下有 13 种，常在林下草本层中占优势。含 11 种的属有凤仙花属 *Impatiens*、榕属 *Ficus*、鹅掌柴属 *Schefflera*、菝葜属 *Smilax*, 石豆兰属 *Bulbophyllum* 。虾脊兰属 *Calanthe* 在此有 10 种，其它属的种类都在 10 种以下。27 属仅各有 2 种，49 个属各有 1 种。

表 6. 分布于独龙江但不见于西藏 (墨脱，察隅等) 的泛热带属

Table 6. Pantropic Genera distributed in Dulongjiang but not in Xizang

属　名		全属种数	中国种数	独龙江种数	西藏种数
围诞树属	Abarema	50	6	1	0
树参属	Dendropanax	75	16	1	0
巴戟属	Morinda	80	8	1	0
薄柱草属	Nertera	12	1	1	0
异芒菊属	Blainvillea	10	1	1	0
地胆草属	Elephantopus	32	2	1	0
金腰箭属	Synedrella	50	1	1	0
牵牛属	Pharbitis	24	2	1	0
黑蒴属	Melasma	30	1	1	0
聚花草属	Floscopa	15	2	1	0
鸭咀草属	Ischaemum	50	15	1	0
黄花稔属	Sida	90	13	1	0
船形兰属	Stauropsis	1	1	1	0

分布于独龙江的泛热带属许多都是含 100 种以上的大属，它们的分布中心主要是全球的热带地区(表 5)，一部分种散布到亚热带和温带地区。独龙江 6 种以上的泛热带属基本上属于这一情况，如冬青属、拔葜属和虾脊兰属等。这些可能就是通过独龙江这样的通道而扩张到以北的亚热带和温带地区，并在那

里演化抗寒抗旱力较强的新生后代的。有一部分泛热带大属仅有 1 种分布在独龙江，如古柯属 *Erythroxylum* (全球 250 种)、兰花参属 *Wahlenbergia*(全属 150—200 种)、假杜鹃属 *Barleria* (230 种)，它们都不见于西藏，而以独龙江为分布北界。

我们还可以举出一系列的泛热带中、小属(表 6)，它们在独龙江均有一个代表种，但不见于西藏，虽然墨脱生态地理条件与独龙江十分接近。例如围涎树属 *Abarema*、树参属 *Dendropanax* 等多为古南大陆起源的古老成分，现代分布区局限于当今的热带，在独龙江也仅见于海拔 1300 m 左右的河谷。可以认为，独龙江作为古南大陆的一部分，尽管纬度北移，气候变冷，仍然局部保留古热带气候环境，成为这些古热带成分渡过冰期灾难的避难所。

表 7. 热带亚洲和热带美洲间断分布的属

Table 7. Dulongjian genera, Tropical Asia and Tropical America disjucted

科号	属名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
11	木姜子属	Litsea	200—400	64	10	11
11	楠　属	Phoebe	70	34	3	1
103	柃　属	Eurya	130	80	10	13
113	水冬哥属	Saurauia	300	13	4	5
128	猴欢喜属	Sloanea	120	14	1	2
173	假卫矛属	Microtropis	70	30	1	2
201	泡花树属	Meliosma	105	29	7	7
204	山香圆属	Turpinia	30—40	10	2	5
214	桤叶树属	Clethra	68—100	16	1	1
215	白珠树属	Gaultheria	200	30	14	21
238	胜红蓟属	Ageratum	60	2	1	1
250	辣椒属	Capsicum*	20	2	1	1*
291	美人蕉属	Canna*	55	1(—8)	0	1*
	共　13 属					71 种
	野生　11 属					69 种

*中国，独龙江仅有栽培种。

3. 热带亚洲和热带美洲间断分布的属

这一类型的属间断分布于美洲热带(主要指南美洲)和亚洲温暖地区。在独龙江有 13 属，占全区属数的 1.93%，(表 7)共含 71 种。但除美人蕉属 *Canna* 和辣椒属 *Capsicum* 两个栽培属外，属于热带亚洲和热带美洲间断分布的仅有 11 属 69 种，在独龙江植物区系中占的比重不高。一般说来，这一类型具有下列特点：(1)洲际间断分布属出现在独龙江的是连续分布的热带亚洲种或东亚种。热带亚洲和热带美洲间断分布的属并不等于独龙江有相应属的间断分布种，表 7 的 11 个属在独龙江有分布的种仅仅是有关属的热带亚洲种或东亚种，也有中国特有种和云南特有种，却没有热亚-热美分布的楠种、木姜子种等。相反，在种级水平上，独龙江有 3 种热亚-热美分布式的植物 (*Bidens pilosa* var.*radiata* 等)，但均不属热亚-热美分布属的成员。(2) 热亚-热美属在独龙江的种系均为群落中起骨干作用的木本植物，如楠属 *Phoebe*、木姜子属 *Litsea*、水东哥属 *Saurauia*、猴欢喜属 *Sloanea*、泡花树属 *Meliosma* 和山香园属 *Turpinia*, 出现在独龙江的种都为乔木或大乔木(都不是间断分布的种，而是热带亚洲种、东亚种、中国特有种或云南特有种)，往往是当地常绿阔叶林中的主要成分。(3) 热带属参与独龙江区系的代表多为温带型种类。如以灌木为主的白珠树属 *Gaultheria* 在独龙江有 21 种，主要为北温带型的林下成分，有的还进入了高山灌丛或草甸中，种类和生态习性较为多样。柃属 *Eurya*、桤叶树属 *Clethra* 的种大都可分布到华中、华东，与大量的北温带属植物汇为一体。说明热带属出现在独龙江的主要是东亚温带种系。从这一

分布类型可以明白：属与种的分布区类型往往是矛盾对立的。对一个具体区系来说，以属的分布类型性质来评估该区系的起源和地带性很可能导致谬误的结论。(4)热亚-热美属在东亚的分布范围比泛热带属更为广泛。表 7 木姜子等 10 个木本属在西藏都有自己的代表，与泛热带属不同，不以独龙江为分布北界。

热带亚洲和热带美洲间断分布的属为数虽然不多，但毕竟说明了独龙江地区连同亚洲广大热带地区与远隔重洋的美洲有过区系上的联系。热带美洲或南美洲本来位于古南大陆西部，中生代晚期与非洲分离。现在热带亚洲和美洲共有属的存在，表明这种联系持续到老第三纪之前，发生在古南大陆范围内。随着古南大陆的解体和几个古南大陆的板块向北面欧亚大陆的漂移，这些古老的属才得以进入热带亚洲，这些间断分布属归根到底是古南大陆起源的。

4. 旧世界热带分布的属

旧世界热带是指亚洲、非洲热带地区，大洋洲及其邻近岛屿(亦称为古热带)。独龙江有旧世界热带分布的 37 属，占全区属数的 5.48%，计含 94 种(同热亚-热美类型一样，种并非热带种)，占全区种数的 4.86%。楼梯草属 *Elatostema* 种数最多(20 种)，是河谷常绿阔叶林下的优势草本，玉叶金花属 *Mussaenda* 6 种，酸藤子属 *Embelia* 5 种，吴茱萸属 5 种，血桐属 *Macaranga* 和香茶菜属 *Rabdosia* 各有 4 种。千金藤属 *Stephania* 等 6 属各有 3 种，其它 24 属仅含 1—2 种(表 8)。

(1)这一类型与热带亚洲和热带美洲间断分布类型不同：独龙江的旧世界热带属中，在系统上比较进化的草本属占有相当比例，如兰科的山珊瑚属 *Galeola*、鸢尾兰属 *Oberonia*，鸭跖草科的水竹叶属 *Murdannia*，禾本科的水蔗草属 *Apluda*、细柄草属 *Capillipedium*、金茅属 *Eulalia* 等，它们因为易于传播而且适应能力强，成为亚洲热带、亚热带地区的杂草植物。(2)寄生，附生属较多。如桑寄生科的钝果寄生属 *Taxillus*、槲寄生属 *Viscum*、桑寄生属 *Loranthus*，兰科山珊瑚属 *Galeola* 等均为寄生植物，而野牡丹科的酸脚杆属 *Medinilla*，兰科的鸢尾兰属 *Oberonia* 则为河谷常绿阔叶林的附生植物。(3)上层乔木的属较少。在独龙江可以进入上层乔木层的仅有合欢属 *Albizia* 和蒲桃属 *Syzygium* 两属各 1 种，后者在天然密林中的个体已极为稀少，合欢则在江边、林缘、疏林中比较常见。其它木本属如海桐花属 *Pittosporum*(1 种)、八角枫属 *Alangium*(3 种)、大戟科血桐属 *Macaranga*(4 种)和芸香科吴茱萸属 *Evodia*(5 种)等则多在林缘、河岸或林下出现。

表 8. 旧世界热带分布属(含 3 种以上的属)

Table 8. Old world tropical genera with 3 and more species in Dulongjiang

科号	属 名	全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
169	楼梯草属 Elatostema	250	65	11	20
232	玉叶金花属 Mussaenda	200	28	1	6
223	酸藤子属 Embelia	140	22	4	5
194	吴茱萸属 Evodia	150	22	4	5
136	血桐属 Macaranga	136	12	2	4
264	香茶菜属 Rabdosia	100	92	21	4
23	千金藤属 Stephania	40	11	5	3
210	八角枫属 Alangium	30	8	2	3
223	杜茎山属 Maesa	200	27	3	3
238	艾纳香属 Blumea	50	30	0	3
302	岩芋属 Remusatia	4	4	2	1
326	山珊瑚属 Galeola(4a)	15	4	1	3
326	鸢尾兰属 Oberonia	330	20	1	3

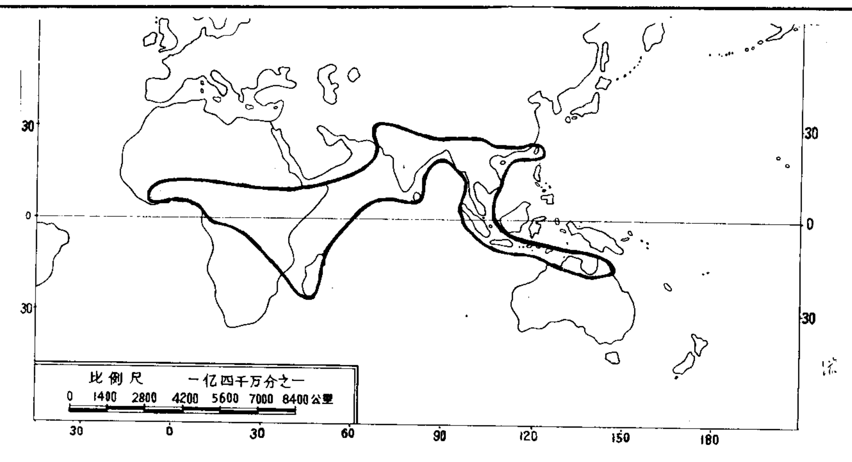


图 6. 旧世界热带属: 岩芋属 *Remusatia* 的分布区

Fig. 6. Distribution area of Oid World Tropical *Remusatia*

表 9. 热带亚洲和热带大洋洲分布的属

Table 9. Tropical Asia and Tropical Australasia Genera in Dulongjiang

科号	属	名	全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
193	崖爬藤属	Tetrastigma	90	35	6	6
232	蛇根草属	Ophiorrhiza	150	20	6	6
326	兰属	Cymbidium	60	40	4	6
326	石槲属	Dendrobium	1400	63	6	6
326	毛兰属	Eria	300±	40	10	6
326	石仙桃属	Pholidota	55±	15	4	5
11	樟属	Cinnamomum	250±	46	5	4
128	杜英属	Elaeocarpus	100±	40	3	4
189	蛇菰属	Balanophora	15	7	4	4
232	水锦树属	Wendlandia	70	24	2	4
103	栝楼属	Trichosanthes	50±	40	3	3
252	通泉草属	Mazus	35±	22	3	3
197	椿属	Toona	215±	3	2	2
326	开唇兰属	Anoectochilus	35±	12	1	2
72	紫薇属	Lagerstroemia	50±	20	1	1
185	寄生藤属	Dendrotrophe	14	21—31	1	1
228	灰莉属	Fagraea	35(−50)	2(−3)	0	1
230	链珠藤属	Alyxia	112	18	0	1
231	球兰属	Hoya	2000±	22	1	1
231	树眼莲属	Dischidia	80	7	0	1
232	耳唇兰属	Neanotis	28	7	2	2
264	广防风属	Epimerdi	7(−8)	1	1	1
326	天麻属	Gastrodia	15	4	1	1
290	山姜属	Alpinia	250	46	1	1
290	姜属	Zingiber*	80	14	0	1
314	鱼尾葵属	Caryota	12	4	2	1
332	对穗草属	Garnotia	31	7	0	1
	共 27 属					75 种

*栽培

在我国，限于热带分布的典型热带属计有 90 属(吴征镒等，1983)，但在独龙江地区仅有血桐 *Macarahga* 和豆蔻 *Amomum* 两个属，出现在河谷常绿阔叶林中。而典型热带属通常是热带雨林和季雨林的重要组成分子，独龙江因缺乏典型的热带森林，也就缺乏典型的热带植物。

表 10. 热带亚洲和热带非洲分布的属

Table 10. Tropical Asia and Tropical Africa Genera in Dulongjiang

科号	属　名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
290	姜花属	Hedychium	50	15	10	6
259	紫云菜属	Strobilanthes	250	20	0	3
332	莠竹属	Microstegium	30±	8	1	3
63	杯苋属	Cyathula	27	4	2	2
126	藤黄属	Garcinia	450	21	2	2
169	水麻属	Debregeasia	7	5	3	2
169	蝎子属	Girardinia	11	7	1	2
185	离瓣寄生属	Helixanthera	50	7	0	2
223	铁仔属	Myrsine	7	4	2	2
238	鱼眼草属	Dichrocephala	10	3	3	2
326	鸟足兰属	Satyrium	70	2	2	2
63	浆果苋属	Deeringia	12	2	0	1
103	黄瓜属*	Cucumis	70	2	2	1
103	赤瓜属	Thladiantha	34—50	29	3	1
148	大豆属*	Glycine	10	6	1	1
138	山黑豆属	Dumasia	6—10	5—6	2	1
148	金雀花属	Parochetus	1	1	1	1
148	宿苞豆属	Shuteria	8—9	7	1	1
169	假楼梯草属	Lecanthus	4	3	2	1
194	飞龙掌血属	Toddalia	1	1	1	1
212	常青藤属	Hedera	15	1	1	1
231	杠柳属	eriploca	10	4	2	1
238	菊藤属	Cissampelopsis	20	6	0	1
238	三七草属	Gynura	30	10	1	1
238	白头翁属	Piloselloides	2	1	0	1
238	野茼蒿属	Crassocephalum	30	1	1	1
259	鸭咀花属	Adhatota	20	1—2	0	1
280	蓝耳草属	Cyanotis	30	4	1	1
302	蘑芋属	Amorphophallus	135	28	0	1
302	斑龙芋属	Sauromatum	6	2	2	1
332	荩蓖蝙	Arthraxon	15	6	1	1
332	芒属	Miscanthus	20	6	0	1
332	菅属	Themetha	15	7—8	3	1
	共 33 属					50 种

独龙江 37 个旧世界热带属中，有青藤属 *Illigera*(1 种)，芭蕉属 *Mussa*(2 种)，金锦香 *Osbeckia*(1 种)，酸藤子 *Embelia*(5 种)，杜茎山 *Maesa*(3 种)，玉叶金花 *Mussaenda*，省藤 *Calamus*(1 种)，鸢尾兰属 *Oberonia* 和海桐花属等。它们是常绿阔叶林的组成分子，分布区可达到长江以南。

大量的旧世界热带属可分布到温带地区，如八角枫属 *Alangium*(3 种)，合欢属 *Albizia*(1 种)，苦瓜属 *Monordica*(2 种)，槲寄生属，吴茱萸属 *Evodia*(5 种)，楼梯草属 *Elatostema*(20 种)，乌蔹莓属 *Cayratia*(1 种)，岩芋属 *Remusatia*(图 6)，天门冬属 *Asparagus*(1 种)等，在独龙江也可上升到海拔 2800

—3000 m 的针、阔叶混交林带。

澳大利亚、非洲、亚洲印度半岛以及马来半岛等热带地区都属古南大陆，众多的旧世界热带属，或局限在古南大陆或分布中心在古南大陆而部分种类延伸到亚热带至温带。出现在独龙江的种基本上是这些世界热带属的温带种系。

旧世界属大都是古南大陆起源的，但并不意味着有关属内的各个种都是在古南大陆发生而且都是热带性质的种。

岩芋属 *Remusatia* 含 2 种，或与曲苞芋属 *Gonatanthus* 合并后含 4 种，其中较原始的种岩芋 *R. vivipara* 从西非、东非经印度、喜马拉雅地区和云南，东达台湾、东南至爪哇，远及澳大利亚北部(Bogner，1992 年，私人通讯)(图 7)。其它 3 种都局限在岩芋分布区的中段地带(东喜马拉雅至滇东南)。细胞学的研究表明：唯有印度南部(未作非洲材料)的岩芋为二倍体，其它居群为三倍体(包括台湾的材料)(李恒等，1992a、1992c)。于是我们确认岩芋属起源于印度半岛。由此证明旧世界热带属的古南大陆起源，但并不能证明，生长在独龙江海拔 2800 m 的针阔叶混交林带的早花岩芋 *R. hookeriana* 等具体种类也是在古南大陆的热带区域产生的。

5. 热带亚洲和热带大洋洲分布的属

热带亚洲-热带大洋州系旧世界热带的东半壁，具热亚-热带大洋州分布式样的在独龙江有 26 属(表 9)，占全区属数 3.85%，共含 73 种(同样也不一定全是热带种)，占种数的 3.77%。除厌莉 *Fagracea*、链株藤 *Alyxia*、树眼莲 *Dischidia* 和对穗草 Garnotia 这 4 属尚未在西藏发现外，其它属在西藏南部均有纪录。樟属 *Cinnamomum*、杜英属 *Elaeocarpus*、水锦树属 *Wendlandia* 和紫薇属 *Lagerstroemia* 等乔木属在这里尚有少数代表种，它们常是当地亚热带常绿阔叶林的主要树种之一。

独龙江地处热带亚洲-热带大洋州地域的西北角，完全没有南半球(即热带亚洲-大洋洲)特有科的成员，也没有局限于热带地区的典型属(如肉豆蔻科风吹南属 *Horsfieldia*、五桠果科的五桠果 *Dillenia* 等)。相反，见于本地区的杜英属 *Elaeocarpus*、樟属 *Cinnamomum*、水锦树属 *Wendlandia*、石槲属 *Dendrobium*、毛兰属 *Eria* 和蛇菰属 *Balanophora* 等属的部分种往往分布在亚热带，而椿属 *Toona*、括蒌属 *Trichosanthes*、通泉草 *Mazus*、崖爬藤属 *Tetrastigma* 和兰属 *Cymbidium* 等属的大部分种常在温带地区出现。无论亚热带或者温带均是北温带范畴。事实上这些热带属适应于独龙江的那些种大都是温带型种，如岩生石仙桃 *Pholidota rupestris* (贡山、维西、中甸、察隅等)等等。

热带亚洲和热带大洋洲分布类型与旧世界热带分布一样，是一个古老洲际分布区类型。亚洲和大洋洲共同属的存在，通常标志着两大洲在地质史上曾有过陆块的联接，使两地的物种交流才有可能。白垩纪以后，(新生代)古新世时期，澳大利亚-新几内亚板块与南极分离，迅速漂移到现在的位置并成为大洋洲的主体部分。这一分离-漂移过程给澳大利亚(特别是其东北角)植物区系与东亚、东南亚植物区系的直接交汇提供了可能。

关于这一类型属的地理起源和扩散方向问题是一个有趣的问题：是大洋洲各岛屿起源或起源于亚洲热带?澳亚物种交流通道在新生代才建立，在通道存在之前，热带亚洲和澳大利亚就已各有自已的相当发展水平的植物区系，各有自已本地起源的物种，通道建立之后，物种流向是可逆的，亚洲的种可以流入澳大利亚，后者的物种也可流入亚洲，澳、亚都可能分别成为这些属的起源地，起源时期将不以通道存在年龄作为计时依据。但与旧世界热带分布型一样，这些属的古南大陆起源也是比较可信的。

6.热带亚洲和热带非洲分布的属

本类型含 33 属，占全区属数的 4.89%，共含 50 种，占全区种数的 2.59%(表 10)。本分布区类型为旧世界热带分布区的西翼，通常指热带非洲至印度-马来西亚，有的属也分布到斐济等南太平洋群鸟。这个分布区或本体部分深受干热气候的影响，除热带森林外，也有热带草原和荒漠地域。植物区系中，

表 11. 热带亚洲分布的属(在独龙江含 2 种以上的属)

Table 11. Tropical Asia Genera with 2 or more species in Dulongjiang

科号	属　名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
11	山胡椒属	Lindera	100	42	8	12
216	树萝卜属	Agapetes	80	30	29	11
326	贝母兰属	Coelogyne	200	16	5	11
259	芒毛苣苔属	Aeschynanthus	140	23	6	9
212	柏那参属	Brassaiopsis	35	14	8	6
163	石 栎 属	Lithocarpus	300	110	5	6
11	润 楠 属	Machilus	100	68	7	5
302	崖角藤属	Rhaphidophora	100	10	4	5
1	木 莲 属	Manglietia	30	20	1	4
185	梨果寄生属	Scurrula	50	11	2	4
264	刺蕊草属	Pogostemon	60	15	0	4
326	厚唇兰属	Epigeneium	35	5	1	4
326	大苞兰属	Sunipia	20	9	2	4
326	耳唇兰属	Otochilus	4	2	1	2
120	肉穗草属	Sarcopyramis	6	4	1	3
201	清风藤属	Sabia	55	36	2	3
293	沿阶草属	Ophiopogon	50	33	4	3
243	金钱豹属	Campanumosa	5	5	2	3
1	含 笑 属	Michelia	50	32	4	2
11	新 樟 属	Neocinnamomum	7	5	1	2
11	新木姜子属	Neolitsea	85	42	3	2
103	绞股兰属	Gynostemma	5	3	1	2
108	山 茶 属	Camellia	210	180	3	2
108	木 荷 属	Schima	30	17	1	2
120	尖子木属	Oxyspora	20	3	1	2
120	偏瓣花属	Plagippetalum	2	2	0	2
142	常 山 属	Dichroa	13	4	1	2
148	葛 藤 属	Pueraria	20	10	3	2
212	大 参 属	Macropanax	8	7	2	2
215	金叶子属	Craibiodendron	7	5	1	2
224	木瓜红属	Rehderodendron	9	8	0	2
232	短萼齿木属	Brachytome	4	2	0	2
252	唇柱苣苔属	Chirita	80	330	5	2
302	芋　属	Colocasia	13	8	3	2
332	薏 苡 属	Coix	5	1	0	2

除四季湿热的雨林和季雨林成分外，更有不少热带干旱地区的特有成分。独龙江位处这一分布区的中心地带，但因地理位置特殊，河谷气候四季湿润、温凉，无论典型的湿热雨林成分或干热成分都无从侵入。属于热带亚洲和热带非洲分布型的属的代表多为生态适应力广的亚热带种和温带型种，以林下草本为主，木本属较少。这里藤黄属 Garcinia 二种为高大乔木，其中一种是独龙江下游特有的，水麻属 *Debregeasia* 主要适于湿润的箐沟环境，铁仔属 *Myrsine* 的 *M. semiserrata* 是常绿阔叶林中的主要灌木，飞龙掌血属 *Toddalia* 是林内大藤本，但在林外次生灌丛中最为普遍。其它属全为草本植物。

分布到独龙江的有两个单种属，金雀花属 *Parochetus (P.communis)* 分布于热带非洲，亚洲印度、斯里兰卡、缅甸、喜马拉雅山区西姆拉至不丹、阿萨姆、中南半岛、马来西亚、爪哇以及西藏南部、云南

大部分地区，习见于河边、沟旁和林间草地。飞龙掌血 *Toddalia asiatica* 分布于热带非洲和印度、斯里兰卡、缅甸、马来西亚、西藏东南部(墨脱、察隅)、云南独龙江至滇中和滇东南。从这两个属的分布格局，基本上证明了热带亚洲和热带非洲分布类型的古南大陆起源。

7.热带亚洲(印度-马来西亚)分布的属

独龙江有 86 个热带亚洲属，占全区属数的 12.59%，共含 182 种，占全区种数的 9.41%(表 11)。热带亚洲是旧世界热带的中心部分，包括印度、斯里兰卡、中南半岛至菲律宾及新几内亚，东南可到斐济等南太平洋群岛，但不到澳大利亚大陆。云南西南和南部处于热带亚洲的北缘，而独龙江地区则是热带亚洲北缘的延伸部分。热带亚洲保存有多量第三纪古热带植物区系的后裔或残遗，其中不少古老或原始的单型属。它们在独龙江的代表有黄杞属 *Engelhardtia* (1／6／15 种)①、木莲属 *Manglietia* (4／11／30)、润楠属 *Machilus*、南五味子属 *Kadsura* (1／8／25)、马蹄荷属 *Exbucklandia* (1／3／4)、木瓜红属 *Rehderodendron* (2／8／9)、构属、山胡椒属、蛇莓属等，它们虽源于古热带，但在亚热带以至温带都有自己的代表，在独龙江是常绿阔叶林和落叶阔叶林带的组成分子。附生草本如兰科的贝母兰属 *Coelogyne* (11／10／200)、厚唇兰属 *Epigeneium* (4／5／35)、大苞兰属 *Sunipia* (4／9／20)、禾叶兰属 *Agrostophyllum* (1／2／60) 、盆距兰属 *Gastrochilus* (1／16／20)、直唇兰 *Herpysma*(1／1／2)、全唇兰属 *Myrmechis* (1／4／6)、匙唇兰属 *Schoenorchis* (1／3／20)，陆生草本有齿唇兰属 *Odontochilus* (1／6／21)、独蒜兰属 *Pleione* (1／8／10+)，芸香科石椒草属 *Boenninghausenia* (1／2／2)，唇形科的刺蕊草 *Pogostemon*，野牡丹科的肉穗草 *Sarcopyramis* (3／4／6)，百合科的沿阶草属 *Ophiopogon*(3／33／50)；藤本包括桔梗科的金钱豹属 *Campanumoea*(3／5／5) 、葫芦科绞股兰属 *Gynostemma* (2／3／5)、油渣果属 *Hodgsonia*(1／1／2)、豆科的葛藤属 *Pueraria* (2／10／20)等等；寄生植物如梨果寄生 *Scurrula*(4／11／50)、假水晶兰属 *Cheilotheca* (1／6／8)、野菰 *Aeginetia* (1／3／10)等在独龙江大都仅有 1 种，但均为亚热带常绿阔叶林不同结构层中的重要成分，增添了生活型的多样性。

热带亚洲特有的四角果属 *Carlemannia* 仅 3—4 种，间断分布于东喜马拉雅、印度阿萨姆、中南半岛和苏门答腊。我国 2 种，其中 1 种 *C. tetragona* 普遍分布于独龙江河谷灌丛中，路旁，田埂，具有广泛的生态适应能力。

热带亚洲特有的单种属长蕊木兰 *Alcimandra* 产印度至越南，在独龙江的常绿阔叶林中健壮生长；短瓣兰属 *Monomeria* 自印度东北部、尼泊尔、锡金经西藏南部、独龙江流域而至泰国。

微柱麻属 *Chamabainia* 仅含 1 种即 *C. cuspidata*，含 3 个变种(图 7)，原变种分布于西藏，云南西北部及东南部，广西北部，贵州雷山，四川，湖北西部，湖南，江西，福建西部，台湾以及尼泊尔、锡金、印度北部及东北部、斯里兰卡、缅甸北部、越南北部和印尼的爪哇。小叶微柱麻 var. *morii* 见于台湾。多齿微柱麻 var. *denticulosa* 特产云南凤庆(王文采 1981、1989)。两个变种都在原变种分布区范围内出现。本种在独龙江见于山坡灌丛、路旁，也有在耕地旁及山坡菜园中的。在斯里兰卡和爪哇的分布点相对孤立，与亚洲大陆遥遥相对。

耳唇兰属 *Otochilus* Lindl.，兰科附生植物。茎系细长的假鳞茎首尾相接、连生而成的假茎，分枝或不分枝，下垂，节上生气根。叶成对生假鳞茎顶端。花葶近顶生，总状花序下垂，具多朵花，花小，白色，唇瓣 3 裂，侧裂片耳状。含 4 种(图 8)。分布情况如下：

(1) 白花耳唇兰 *Otochilus albus* Lindl.，分布于云南禄春拔契山(1700 m)，景东无量山(2300 m)，泰国的 Bahombuk，印度阿萨姆、卡西山、曼尼浦尔，以及锡金、尼泊尔东部至中部。

(2) 狭叶耳唇兰 *O. fuscus* Lindl.，在独龙江生长在海拔 1300—2100 m 的河岸树上、石崖上。分布于云南的贡山、泸水(1750 m)、耿马、镇康(1200 米)、景东(2100 m)、腾冲、龙陵(1800 m)；尼泊尔中部至

①1／6／15 表示: 独龙江种数／中国种数／全属种数

东部(1100—2000 m)、锡金、不丹、印度(阿萨姆、喀西山)、曼尼普尔、缅甸北部、越南的Annan(Lang-blan)(1500—2500 m)。

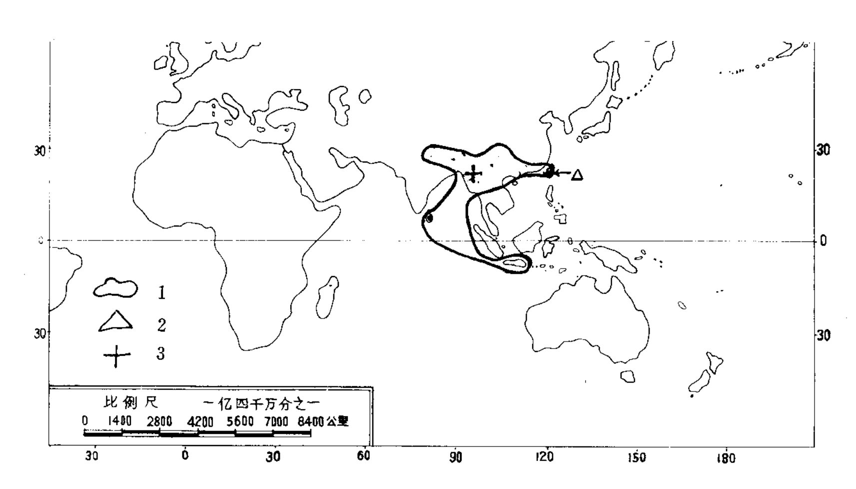


图 7. 热带亚洲属: 微柱麻属 *Chamabainia* 的分布区

Fig. 7. Distribution area of Tropical Asia Chamabainia

1. 微柱麻 *Chamabiania cuspidata var. cuspidata;* 2. 小叶微柱麻 var. *morii;* 3. 小齿微柱麻 var. *denticulata*

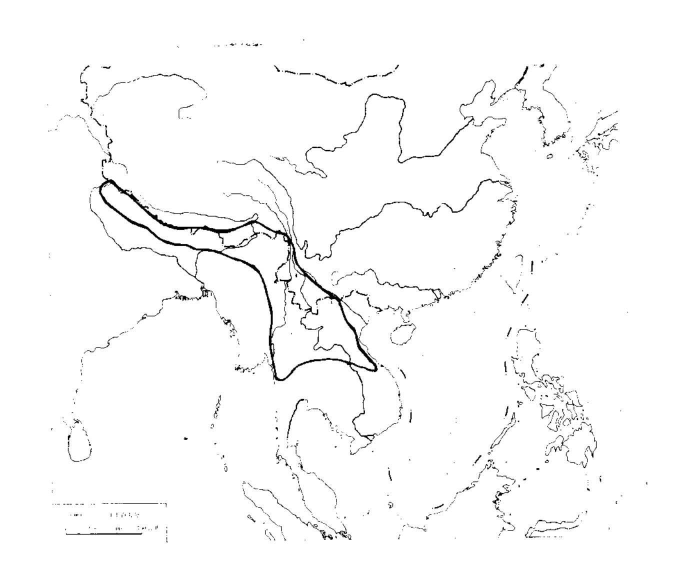


图 8. 热带亚洲属耳唇兰属的分布区

Fig. 8. Distribution area of Tropical Asia *Otochilus*

(3) 宽叶耳唇兰 *O. porrectus* Lindl. 在独龙江生长在海拔 1280—2000 m 的常绿阔叶林的树上。分布于云南的贡山、福贡(2400—3000 m)、腾冲(1600—1900 m)、莲山、屏边(1900 m)、麻栗坡(1900 m)及缅甸的德林达依(丹那沙林)、泰国。(4) 耳唇兰 *O. lancilabius* Seidenf. 分布于云南临沧、凤庆、景东；西藏墨脱；印度库茂恩、阿萨姆(喀西山)、曼尼普尔；尼泊尔中部至东部；锡金；不丹；老挝。

古南大陆起源。属的分布式样如图 8：自西喜马拉雅库茂恩，由东至贡山，由贡山南下至缅甸和越南中部，东北止于元江流域。分布区全境限于原属古南大陆的各个板块。*Otochilus* 各种的花式相当一致，下属四个种大都仅凭叶的宽窄，花唇瓣上的附属物的细小差别来区分，又因云南的 *Otochilus* 多在冬春之交时开花，采集来的常为果标本，鉴定有欠准确。反应在分布区图上各种的分布点彼此间断，不同种又相互穿插和重叠。如在尼泊尔、凤庆、景东等地，同一分布点往往出现 3—4 个种等。此外，据在独龙江的实地观察，*O. fuscus* 和 *O. porrectus*(也许应定为 *O. lancilabus*) 确是可以生长在一起，只是 *O. fuscus* 开花较晚(3—4 月)两种叶的宽窄有明显的不同。这些情况说明耳唇兰属内的分化不甚激烈，已命名的各种并未形成相互替代和边界清晰的分布区。

新生代的进化属。从属级出发，*Otochilus* 可能在中新世之后才在掸-马板块(缅甸)和印支板块(泰

国、越南)北部的热带森林中出现。随着掸马板块和印支板块相对北移并于北部束状收缩，高山峡谷形成，气候条件多样化，*Otochilus* 北迁，并向水热条件相当的喜马拉雅温暖地区西进，占住了现有的分布区。由于 *Otochilus* 的现代分布区严格局限于东亚古南大陆地块范围之内，可以认为，它是在第三纪末起源于古南大陆地盘上的东亚热带属，通过独龙江地区跨入了喜马拉雅山脉。

类似的分布式样无不表明：1.热带亚洲属起源于古南大陆，只因地史的变迁，古南大陆的一些地块现在拼在欧亚大陆的版图上。2.热带亚洲属的分布区大都是间断的，其原因是新第三纪以来喜马拉雅山脉的隆起过程，即亚洲大陆生态环境多样化的过程，在高寒、干旱的环境条件下，热带植物都要被淘汰，分布区就要出现空洞和空白地段。 3.生存在独龙江的热带属，部分是第三纪古热带植物区系的直接后裔，大部分是适于温湿气候的北温带种系。

以下讨论不同分布式样的温带属。

8.北温带分布属

指广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的属。独龙江有 138 个北温带属，占全区属数的 20.59%，共含 595 种，占全区种数的 30.87%(表 12)，是独龙江地区植物区系中最主要的分布型。

这一类型的特点是含 10 种以上的属比较多，含 20 种以上的属有 6 属，即杜鹃花属 *Rhododendron* (68 种)、悬钩子属 *Rubus* (30 种)、报春花属 *Primula* (28 种)、柳属 *Salix* (27 种)、槭属 *Acer* (26 种)和马先蒿属 *Pedicularis* (23 种)；含 11—20 种的 8 属，即越桔属 *Vaccinium* (16 种)、金丝桃属 *Hypericum* (15 种)、花楸属 *Sorbus*(14 种)、天南星属 *Arisaema* (12 种)、茶藨子属 *Ribes* (11 种)、李属 *Prunus* (11 种)、青冈属 *Cyclobalanopsis* (11 种)和忍冬属 *Lonicera* (11 种)。

北温带属的一些种往往是独龙江流域的植物群落的优势种和建群种，如常绿阔叶林中的青冈属和杜鹃花属的大树种类；针阔叶混交林中的槭属、桦木属 *Betula* (4 种)、桤叶属 *Alnus* (1 种)、鹅耳枥属 *Carpinus* (3 种)、莱木属 *Swida*(3 种)、杨属 Populus (2 种)；河滩灌丛中的马桑属 *Coriaria* 、柳属 *Salix* S(27)、胡颓子属 *Elaeagnus*；亚高山针叶林中的松属 *Pinus* (3 种)、冷杉属 *Abies* (2 种)、云杉属 *Picea* (1 种)、落叶松属 *Larix* (1 种)。

草本属在北温带类型占有很大比重，北温带的代表属百合属 *Lilium*、 黄精属 *Polygonatum*、岩菖蒲属 *Tofieldia*、扭柄花属 *Streptopus*、杓兰属 *Cypripedium*、斑叶兰属 *Goodyera*、手参属 *Gymnadenia*、舌唇兰属 *Platanthora*、对叶兰属 *Listera*、菖蒲属 *Acorus*、天南星属 *Arisaema*、葱属 *Allium*、升麻属 *Cimicifuga*、黄连属 *Coptis* 、龙牙草属 *Agrimonia*、夏枯草属 *Prunella*、风轮菜属 *Clinopodium*、马先蒿属 Pedicularis、委陵菜属 *Potentilla*、鹿药属 *Maianthemum* 、虎耳草属 *Saxifraga* 、紫堇属 *Corydalis*、香青属 *Anaphalis*、蓟属 *Cirsium* 、点地梅属 *Androsace*、驴蹄草属 Caltha 等大都是本地区的林下或灌丛、草地上的主要组成分子。而漆姑草 *Sagina*、柳兰属 Chamaenerium、草莓属 *Fragaria*、路边青属 *Geum*、拟南芥属 *Arabidopsis* 、花锚属 Halenia 、看麦娘属 *Alopecurus*、野古草属 *Arundinella* 、无心菜属 Arenaria、卷耳属 Cerastium 、蒿属 *Artemesia* 、婆婆纳属 *Veronica* 和茜草属 *Rubia* 等往往是当地耕地、田埂、火烧休闲地中常见的杂草。

分布到独龙江的北温带属中，北极-高山分布的属在这里仅有岩须 *Cassiope*、岩梅 *Diapensia* 两个属，但有不少是北温带和南温带间断的属：无心菜、卷耳、柳叶菜 *Epilobium* 、路边青 *Geum*、婆婆纳、荨麻 *Urtica* 等 6 属及女萎菜 *Silene*、唐松草 *Thalictrum*、茜草、缬草 *Valeriana* 等 4 属间断分布于北温带和南美、南非，花锚 *Halenia*、巢菜 *Vicia* 、猫眼草(金腰) *Chrysosplenium* 分布于北温带和南美, 柴胡 *Bupleurum* 分布于北温带及南非，看麦娘属间断分布于欧亚温带和南美，火绒草属 *Leontopodium* 间断分布于欧亚和南美山地。这些事实表明，身居北温带南缘的独龙江在地史上与南半球的南美、南非以及古南大陆的温带地域在区系发生上有过一定的联系，而现代的生态环境与南温带地区仍有类似之处。

表 12. 北温带分布的属

Table 12. North Temperate Genera in Dulongjiang

科号	属名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
215	杜鹃花属	Rhododendron	700±	400±	>170+	68
143	悬钩子属	Rubus	700±	180±	35	24
240	报春花属	Primula	500±	300±	115	28
156	柳　属	Salix	400±	250±	70	27
200	槭　属	Acer	200+	140+	21	26
252	马先蒿属	Pedicularis	500+	336	110	23
216	越桔属	Vaccinium	300±	80	15	16
123	金丝桃属	Hypericum	400±	40	10	15
143	花楸属	Sorbus	80±	50+	23	14
302	天南星属	Arisaema	160±	90	22	12
141	茶藨子属	Ribes	150	45	6	11
143	李　属	Prunus	200	80	22	11
163	青冈属	Cyclobalanopsis*	150±	60+	8	11
233	忍冬属	Lonicera	200±	100+	25	11
143	委陵菜属	Potentilla	200+	80+	42	9
293	鹿药属	Maianthemum**	34	16	4	9
47	虎耳草属	Saxifraga	400+	200+	78	8
143	栒子属	Cotoneaster	90+	50+	24	8
306	葱　属	Allium	500	110	25	8
326	舌唇兰属	Platanthera	50±	20	3	8
47	梅花草属	Parnassia	50±	36	8	7
233	荚蒾属	Viburnum	200±	74	12	7
19	小檗属	Berberis	500±	200±	70	6
33	紫堇属	Corydalis	350±	290	94	6
238	香青属	Anaphalis	80±	50+	20	6
53	无心菜属	Arenaria	300±	110	48	5
213	独活属	Heracleum	60±	20	6	5
293	百合属	Lilium	80±	39	1	5
307	鸢尾属	Iris	300±	59	15	5
44	红景天属	Rhodiola	100±	80	32	4
77	柳叶菜属	Epilobium	215	30	8	4
161	桦木属	Betula	100±	30	4	4
238	蓟　属	Cirsium	150±	50	6	4
240	点地梅属	Androsace	100±	60	27	4
293	黄精属	Polygonatum	40	31	7	4
G4	松　属	Pinus	80	22	6	3
15	驴蹄草属	Caltha	20	4	3	3
15	唐松草属	Thalictrum	200±	67	24	4

续表 12

科号	属名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
53	卷耳属	Cerastium	60	20	4	3
77	露珠草属	Circaea	7	7	3	3
148	野豌豆属	Vicia	200	30+	10	3
162	鹅耳枥属	Carpinus	40±	25	2	3
169	荨麻属	Urtica	50±	15	9	3
209	莱木属	Swida	40	35	3	3
215	岩须属	Cassiope	12	8	4	3
219	岩梅属	Diapensia	4	3	2	3
238	蒿属	Artemisia	300	200	57	3
243	风铃草属	Campanula	200	19	7	3
252	婆婆纳属	Veronica	250±	61	24	3
264	风轮菜属	Clinopodium	20±	12	4	3
326	红门兰属	Orchis	80±	16	6	3
G4	冷杉属	Abies	50±	22	8	2
15	翠雀属	Delphinium	300±	114	33	2
39	芸苔属	Brassica	40	15	6	2
39	葶苈属	Draba	300	50+	26	2
47	金腰属	Chrysosplenium	63	40	6	2
87	马桑属	Coriaria	15	3	2	2
142	山梅花属	Philadelphus	75	15	2	2
143	假升麻属	Aruncus	6	2	1	2
143	蔷薇属	Rosa	150—250	80	16	2
153	杨属	Populus	40	30	13	2
167	桑属	Morus	10	9	2	2
193	葡萄属	Vitis	60	27	2	2
205	盐肤木属	Rhus	250	6	1	2
207	胡桃属	Juglans	20	5	2	2
213	藁本属	Ligusticum	60	30	1	2
15a	鹿蹄草属	Pyrola	20	20	5	2
232	茜草属	Rubia	60	12	7	2
235	缬草属	Valeriana	200	24	6	2
239	肋柱花属	Lomatogonium	29	19	11	2
249	琉璃草属	Cynoglossum	60	11	4	2
252	玄参属	Scrophularia	200+	30	5	2
264	薄荷属	Mentha	30	6	2	2
293	洼瓣花属	Lloydia	10	7	5	2
293	扭柄花属	Streptopus	10	5	1	2
326	斑叶兰属	Goodyera	100	30	7	2
326	对叶兰属	Listera	40	20	4	2
331	嵩草属	Kobresia	40	30+	34	2
332	拂子茅属	Calamagrostis	80	5	4	2
	含 1 种的属	58 属				
	含 2 种的属	28 属				
	合计	138 属	595 种			

*吴征镒最近改为热带亚洲分布属。

**Maianthemum = Maianthemum+Smilacina，吴征镒院士持反对意见。

表 13. 东亚-北美分布的属

Table 13. East Asia and North America disjuncted genera in Dulongjiang

科号	属	名	全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
2a	八角属	Illicium	42—50	21—30	1	5
142	绣球花属	Hydrangea	80±	45	4	5
215	米饭花属	Lyoni	30±	10	3	5
3	五味子属	Schisandra	25±	15	6	4
47	红升麻属	Astilbe	25	15	3	4
212	楤木属	Aralia	35—40	>30	4	4
293	粉条儿属	Aletris	15±	13	5	4
1	木兰属	Magnolia	90±	30	4	3
143	石楠属	Photinia	60±	40+	2	3
212	人参属	Panax	6±	6	2	3
230	络石属	Trachelospermum	30	10	4	3
19	十大功劳属	Mahonia	100±	50	6	2
139	鼠刺属	Itea	26	15	1	2
148	土[illegible]儿属	Apios	6	4	2	2
238	蟹甲草属	Cacalia*	80	50	2	2
293	七筋姑属	Clintonia	6	1	1	1
G4	铁杉属	Tsuga	14	5	1	1
G5	榧树属	Torreya	7	4	0	1
19a	红毛七属	Caulophyllum	2	1	1	1
33	荷包牡丹属	Dicentra	20	2	0	1
47	黄水枝属	Tiarella	5	1	1	1
148	两型豆属	Amphicarpaea	10—15	3	0	1
148	胡枝子属	Lespedeza	90+	60+	4	1
190	勾儿茶属	Berchemia	30+	18	5	1
193	爬山虎属	Parthenocissus	15±	9	1	1
193	蛇葡萄属	Ampelopsis	60	9	2	1
205	漆属	Toxicodendron	20+	15	4	1
209	灯台树属	Bothrocaryum	3	1	1	1
211	紫树属	Nyssa	10	6	0	1
215	木藜芦属	Leucothoe	44	3	1	1
218	松下兰属	Hypopitys	1	1	1	1
252	腹水草属	Veronicastrum	20±	14	1	1
253	草苁蓉属	Boschniakia	2—3	2	1	1
257	梓属	Catalpa	11±	5	1	1
293	万寿竹属	Disporum	120	8	3	1
295	延龄草属	Trillium	30±	3	2	1
326	朱兰属	Pogonia	50±	2	1	1
332	乱子草属	Muhlenbergia	100±	10	1	1
	合计	38 属		74 种		

*吴征镒批注: Cacalia 近已分解为 Hasteola, Sinicalia, Parasenecio, 真正的 Cacalia 仅分布于北美。本文取 Cacalia 的广义。

独龙江地区有一个北温带单属科-马桑科，马桑属 *Coriaria* 间断分布于地中海西部沿岸(南欧、北非)、亚洲喜马拉雅地区、东亚 (中国西南至日本)至菲律宾、伊里安、大洋洲新西兰及南太平洋诸岛、美洲墨西哥至智利，维系着南、北温带和南北两极之间的历史关系。本属 3 种，其中有两种同时分布于独龙

江和喜马拉雅地区，由此亦可表明独龙江植物区系联系南、北两大古陆区系的纽带作用。

吴征镒、王荷生(1983)以众多的事实(如鹿蹄草属 *Pyrola*(独龙江 2 种)，水晶兰属 *Monotropa*(1)，山茱萸属 *Swida*(2)，桤木属 *Alnus*(1)，鹅耳枥属 *Carpinus*(2)，槭属 *Acer*(26)等)论证了北温带属的热带起源，起源于劳亚古陆南部或冈瓦纳古陆的北部，或两大古陆热带的山地。根据对独龙江植物区系的分析，进一步证实了北温带植物远祖的热带起源。

9.东亚–北美分布的属

这一分布类型指间断分布于东亚和北美温带及亚热带地区的属，这样的属在独龙江有 38 个(表 13)，占本区属数的 5.63%。由于独龙江地处东亚–北美分布区的西缘，各属在此出现的种类都不多，含 5 种的是八角属 *Illicium*、绣球花属 *Hydrangea*、米饭花属 Lyonia 这 3 个在系统上比较古老的木本属，其中 *Lyonia doyonensis*、L. *ovalifolia* 在独龙江为常绿成分，是海拔 1300—2000 m 的河谷和山地常绿阔叶林的优势种之一，后者到海拔 2000 米以上就成了落叶型，同一种的生态型在不同水热条件下的差异显而易见。八角属植物往往是林中第二、三层的常绿优势种。含 3 种的属也仅五味子属 *Schisandra*、 忽木属 *Aralia* 等 4 属。22 属在独龙江仅有 1 种，其中松下兰 *Hypopitys* 是单种属，*H. monotropa* 是林下腐生草本，广泛分布于东亚和北美林下，也见于独龙江上游克劳洛海拔 2500 m 的混交林下。一方面说明这一分布式样的形成历史悠久，另一方面东亚、北美的林内至今仍分别保存或重现了第三纪古气候环境。鬼臼科的红毛七 *Caulophyllum* 仅两种，一种分布于北美，其对应种红毛七 *C. robustum* 分布于东亚，见于独龙江中段雪扒腊卡 2500 m 的松林下，分布于云南、西藏及贵州、四川、湖南、湖北、浙江、安徽、甘肃、陕西、山西、东北各省，俄罗斯至日本。类似的情况还可举出木本植物灯台树属 *Bothrocaryum* (3 种，中国 1 种，独龙江 1 种)，草苁蓉属 *Boschniakia*(2—3 种，我国 2 种，独龙江 1 种)。正如吴征镒所论证的，东亚–北美分布的属很多是起源于第三纪古热带，至于上述的八角属、五味子属、米饭花属以及十大功劳属 *Mahonia* 等古老属的古南大陆起源也是显而易见的。

榧树属 *Torreya*、荷苞牡丹属 *Dicentra* 和两型豆属 *Amphicarpaea* 在独龙江均仅一种，但迄今不见于西藏，独龙江本身构成了这类属的分布西界。紫树属 *Nyssa* 间断分布于美国东部和墨西哥，在东亚自锡金、印度、分布到苏门答腊和爪哇。独龙江有 *N. javanica*，其热带起源也是可以定论的。

10. 旧世界温带分布的属

旧世界温带包括欧洲、亚洲中、高纬度的温带和寒温带。独龙江有分布于这个区域范围内的 34 属，占全区属数的 5.04%。菊科有 8 属，唇形科有 4 属，其余各科分别有 1-2 属。含 5 种以上的属有 7 属：橐吾属 *Ligularia* (10 种)、绿绒蒿属 *Meconopsis*、香薷属 *Elsholtzia* (8 种)、天名精属 *Carpesium* (6 种)、堇菜属 Viola (5 种)和山莓草属 *Sibbaldia* (5 种)，它们都是旧世界温带的典型属。它们可能在古北大陆现今的温带地区发生，由于这些地区第三纪以前处于热带环境，可以认为欧亚北温带的属仍属热带起源。旧世界北温带的特征科如川续断科、柽柳科在本区有川续断属(1 种)、刺参属 *Morina* (1 种)、水柏枝属 *Myricaria* (1 种)等的代表种，这两个科的分布中心是在地中海区或地中海至中亚地区，它们很可能都起源于地中海沿岸。

石竹科的单种属狗筋蔓 *Cucubalus baccifera* 在独龙江两岸普遍见于巴坡、能铺拉、担当王洛、迪政当等地海拔 1300—1950 m 的江边、林缘、灌丛以及火烧迹地上，是一个典型的欧亚温带特有的草本种(属)，仅在云南延伸到亚洲热带北缘(西双版纳)，牛繁缕也是石竹科的单种属，*Myosoton aquaticum* 见于独龙江的马库、托乌当一带，生长在海拔 1320—1350 m 的河谷灌丛或菜地上。是旧世界温带分布的另一典型。

分布到独龙江的旧世界温带属中，飞廉属 *Carduus*，筋骨草属 *Ajuga*，糙苏属 *Phlomis* 的分布中心均在地中海区的西亚或中亚；毛蕊花属 *Verbascum* 的一些种也延伸至北非或热带非洲的山地。

表 14. 旧世界北温带分布的属

Table 14. Old World Temperate Genera in Dulongjiang

科号	属	名	全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
238	橐吾属	Ligularia	150	130	21	10
32	绿绒蒿属	Meconopsis	48	38	27	8
264	香薷属	Elscholtzia	40	33	13	8
238	天名精属	Carpesium	21	17	7	6
295	重楼属	Paris	23	19	4	6
40	堇菜属	Viola	400+	30+	10	5
143	山莓草属	Sabbaldia	20+	16	11	5
264	糙苏属	Phlomis	100+	41	10	3
326	角盘兰属	Herminium	40±	25	10	3
57	荞麦属	Fagopyrum	15	8	3	2(栽 1)
98	水柏枝属	Myricaria	10	7—8	6	2
143	梨属	Pyrus	25	14	3	2
213	水芹属	Oenanthe	30±	10	4	2
229	女贞属	Ligustrum	40—50	30	5	2
238	旋覆花属	Inula	100	20+	6	2
238	莴苣属	Lactuca	118	40	4	2
53	狗筋蔓属	Cucubalus	1	1	1	1
53	牛繁缕属	Myosoton	1	1	0	1
81	瑞香属	Daphne	70	35	6	1
191	沙棘属	Hippophae	4	3—4	3	1
213	茴香属	Foeniculum	4	1	1	1 栽
236	刺参属	Morina	17	4	3	1
236	川续断属	Dipsacus	15	8	3	1
238	毛莲菜属	Picris	40	6	1	1
238	匹菊属	Pyrethrum	100	16	3	1
238	多榔菊属	Doronicum	12	5	3	1
238	飞廉属	Carduus	95	3	0	1
252	毛蕊花属	Verbascum	360	6	1	1
243	沙参属	Adenophora	60	40	1	1
243	牧根草属	Asyneum	51	2	1	1
264	筋骨草属	Ajuga	40(50)	18	8	1
264	野芝麻属	Lamium	40	4	3	1
326	鸟巢兰属	Neottia	11	9	2	1
332	鹅观草属	Roegneria	120±	70	16	1
	合	计	34 属	86 种 (2 种栽培)		

沙棘属 *Hippophae*、水柏枝属 *Myricaria*、瑞香属 *Daphne*、香薷属、重楼属 *Paris* 和角盘兰属 *Herminium* 主要分布于我国西南部。*Meconopsis* 的分布中心就在喜马拉雅地区。瑞香属的个别种到达北非，间断出现于大洋洲。角盘兰属的一些种分布到亚洲热带山地。重楼属的现代分布中心为云贵高原，二倍体原始种如海南重楼 *Paris dunniana* 仅残存于海南岛；南重楼 *P. veitnamensis* 分布在云南南部和越南北部；独龙重楼 *P. dulongensis* 和 *P. rugosa* 均特产独龙江海拔 1500 m 以下的河谷地带。我们认为，亚洲大陆北纬 18°至北回归线一带的热带地区即为该属的起源地(李恒等，1988)。上述事实可以表明欧亚众多的北温带属起源于旧世界热带。

独龙江的旧世界温带属的特点在于：1.木本属极少，屈指可数的仅水柏枝属(2 种)、梨属 *Pyrus* (2

种)、女贞属 *Ligustrum* (2 种)、瑞香属(1 种)和沙棘属(1 种) 5 个属，而且都是灌木种。2.各属在独龙江拥有的种数普遍比西藏少(表 14)，在一定程度上说明了独龙江区系有别于喜马拉雅或西藏区系。3. 旧世界温带属的起源是多元的，起源于欧亚大陆温带、古地中海沿岸和旧世界热带。

11.温带亚洲分布的属

这一分布类型是指温带亚洲特有的属。分布在独龙江的温带亚洲属仅 6 个(表 15)，占独龙江属数的 1.04%。西藏温带亚洲属有 23 个，独龙江的属仅为西藏的 1／4。除杭子梢属 *Campylotropis* 为灌木外，其余 5 属均为草本植物。其中蔓龙胆属 *Crawfurdia* (16 种，西藏 5 种，独龙江 3 种)大多数种分布在云南高山地区，部分种分布到华南、华东，西至缅甸、锡金，是温带亚洲南部的属。*C. angustata* 产西藏米林，印度东北部，缅甸北部，云南贡山、福贡、梁河，在独龙江全境海拔 1300—2100 m 的河谷、灌丛和林缘，生长繁茂，冬季开花，为独龙江冬季花园的主要成员之一。

表 15. 温带亚洲分布的属

Table 15. Temperate Asia Genera in Dulongjiang

科号	属	名	全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
239	蔓龙胆属	Crawfurdia	16	14	5	3
238	粘冠草属	Myriactis	10	5	3	2
249	附地菜属	Trigonotis	54	32	7	2
148	杭子梢属	Campylotropis	60±	40	3	1
15	鸦跖草属	Oxygraphis	4	4	3	1
47	岩白菜属	Bergenia	6	2—3	1	1
	合　计	6 属				10 种

岩白菜属 *Bergenia* 含 6 种，分布于西伯利亚和中亚至喜马拉雅。我国 3 种，散见于西藏南部和东南部、西南山地、新疆阿尔泰和秦岭，在独龙江是一个东喜马拉雅亚高山广布种。岩白菜 *B. purpurascens* 见于独龙江上游的帕洛腊卡、柱凯、孔当、西哨房 3400—4000 m 的溪边沙石地上，分布于云南西北部(德钦、维西、中甸、丽江、福贡、泸水、漾濞、大理、禄劝、蒙自)、西藏(定结、亚东、米林、林芝、波密、察隅)、四川西南部、缅甸北部、印度东北部、不丹北部、锡金和尼泊尔。

杭子梢属的分化中心在喜马拉雅，独龙江有横断山杭子梢 *C. macrocarpa* var. *hongduanshanensis* C. J. Chen，见于日东(察隅境内)，生长在海拔 1800—2100 m 的林下，分布于云南维西、西藏察隅和四川的茂汶、南坪、木里。

从上述属的分布情况可以说明：1.分布到独龙江的温带亚洲属在系统上均较进化。2.它们的起源地和多样化中心都不在独龙江，也并不在亚洲其它古南大陆部分，以古北大陆起源的属为主导。3.发展历史并不古老，它们有的是随着亚洲中部气候的旱化，有的是随着年青的喜马拉雅的隆起从一些北温带或世界广布大属中分化出来的年青类群。由于历史不长，伸延到独龙江的种类极为稀少。

12.地中海区、西亚至中亚分布的属

分布区范围从现代地中海周围分布至古地中海大部分地区，包括西亚、西南亚至原苏联中亚和我国新疆，青藏高原及蒙古高原一带(古地中海的大部分)。这一类型的属在中国有 166 属，西藏有 34 属，独龙江仅有 3 属：波菜属 *Spinacia*、豌豆属 *Pisum*、木犀榄属 *Olea*。波菜和豌豆在独龙江仅各有一栽培种，并无土著植物。仅木犀榄属有一种在独龙江有自然分布，本属为常绿灌木或小乔木，含 20 或 40 种，分布于地中海地区、北非、马达加斯加、东亚至印度马来、澳大利亚东部、新西兰、玻利尼西亚。我国 13 种，分布在西南各省和台湾，西藏有喜马木犀榄 *O. gamblei*(墨脱、锡金)；独龙江有一特有种疏花木樨榄 *Olea laxiflora* 生长在马库至献九当海拔 1360—2300 m 的常绿阔叶林和常绿阔叶落叶阔叶混交林中。虽然人们把木樨榄属定为地中海气候的代表性植物，认为地中海区、西亚至中亚成分明显起源于

古地中海沿岸，但根据我国木犀榄属植物主要分布于热带和亚热带地域，且在古南大陆板块上的墨脱和独龙江以及热带亚洲、澳大利亚等均各有自己的特有种，将木樨榄属划归旧世界热带类型更为适宜。这样，独龙江植物区系中的地中海成分就更可忽略不计了。

13.中亚分布的属

这里中亚指位于古地中海的东半部的中亚(特别是山地)地区。独龙江有2个中亚分布的属：瘤果芹属 *Trachydium* 和女蒿属 *Hippolytia*，仅占独龙江属数的0.3%。这是两个草本属，在独龙江各有1种。瘤果芹属共含10种，分布于中亚至喜马拉雅和我国西南部。中国有6种，独龙江有西藏瘤果芹 *Trachydium tibetanicum*，见于东岸高黎贡山西坡、帕拉腊卡，生长在海拔3400—3500 m的草地、石砾地，分布于云南高黎贡山山区(贡山、福贡)及西藏的察隅、波密海拔4200—4500 m的高山草地。

女蒿属约18种，分布于中亚及喜马拉雅山区。我国12种，西藏6种，独龙江也仅大叶女蒿 *Hippolytis yunnanensis* 1种，也是海拔3400—4100 m的高山草甸植物，分布于贡山、德钦、丽江和维西。

延伸到独龙江的两个中亚属皆由中亚经帕米尔、西藏至喜马拉雅而达独龙江的。独龙江的种均限于海拔3400 m以上的高寒山地，显然，它们不可能是河谷成分的衍生物，而是中亚成分在青藏高原抬升过程中南迁并就地特化的结果。

中亚对独龙江植物区系的影响极为微弱。如考虑到独龙江的两个中亚属的种分别为中国喜马拉雅地区和云南的特有种时，中亚和独龙江的联系程度可以忽略不计。

14.东亚分布的属

东亚属包括从东喜马拉雅一直分布到日本的一些属。独龙江有东亚分布属88个(表16)，占全区属数的13.04%，其丰富程度仅次于北温带(139属)和泛热带(106属)成分。在独龙江的东亚属中，又以中国-喜马拉雅分布的属(49属)为主，中国-日本分布仅从独龙江分布到日本，而不见于广大喜马拉雅地域的属仅有2属，即山桐子属 *Idesia* 和枫杨属 Pterocarya。32属从日本分布至喜马拉雅。

在独龙江东亚成分中出现了不少进化科的代表：兰科有11属，唇形科有5属，百合科有5属，其它如菊科、桔梗科、姜科等。

东亚6个特有科出现在独龙江：领春木科 Eupteleaceae 的领春木属 *Euptelea*，水青树科 Tetracentraceae 的水青树属 *Tetracentra*，十萼花科 Dipentodontaceae 的十萼花属 *Dipentodon*，九子母科 *Podoaceae* 的九子母属 *Dobinea*，青荚叶科 Helwingiaceae 的青荚叶属 *Helwingia*，旌节花科 Stachyuraceae 的旌节花属 *Stachyurus* 等。关于这些属的起源，已在前面科级分析一节中作了讨论。

东亚木本属在独龙江的几个实例：

(1) 猫儿屎属 *Decaisnea* 是木通科最原始的属，落叶乔木，分布于长江中、上游及秦岭(图9)。全属共2种(或仅1种 *D. insignis*)，均见于独龙江。藏滇猫儿屎 *D. insignis*(Griff) Hook.f. et Thoms. 分布于尼泊尔中部、东部、锡金、不丹(Hara，1979)，西藏墨脱(黄素华, 1987)，云南贡山独龙江，是一个东喜马拉雅分布的种。猫儿屎 D.fargesii Franch. 广布于独龙江中下游，云南全省及广西、贵州、四川、陕西南部、湖北西部、湖南、安徽、江西、浙江西南部，是一个中国特有种。这两个种正好在独龙江流域交汇重合。估且不说猫儿屎属的起源地是否正是掸马板块的北部独龙江流域，但至少可以说独龙江是本属的分化中心，是本属向东向西传播的通道。

(2) 鹰爪枫属 *Holboellia*，木通科的常绿、木质藤本属，12种，分布于印度库曼至东北部、尼泊尔、不丹、西藏南部至秦岭以南地区和越南北部。中国有11种：分布于西藏1种(黄素华 1985)、云南5种(黄素华 1987)、四川3—4种(李宗秀、刘惠卿，1989)、贵州5种(李永康等,1986)、陕西南部1种、湖南3种(祁承经,1987)、湖北4种(郑重,1993)、江苏、安徽、浙江和福建各1种、广西3种、广东(?种)。独龙江地区具有2种，其中五风藤 *H. lalifolia* Wall. 是一个东喜马拉雅种，具有本属最大的分布区，

表 16.东亚分布的属

Table 16. East Asia Genera in Dulongjiang

科号	属名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数	分布区类型
243	党参属	Codonopsis	30(-50)	39	18	10	14—1
293	豹子花属	Nomocharis	8—9	7—8	1	5	14—1
326	无柱兰属	Amitostigma	21—23	18—20	4	5	14
142	溲疏属	Deutzia	56	40+	2	4	14
238	厚喙菊属	Dubyaea	10	10	3	4	14—1
256	吊石苣苔属	Lysionotus	31	29	3	4	14—1
21	鹰爪枫属	Holboellia	12	11	1	3	14—1
151	腊办花属	Corylopsis	28—30	20—23	0	3	14
194	茵芋属	Skimmia	5	3—4	2—3	3	14
212	五加属	Acanthopanax	35	27	8	3	14
215	吊钟花属	Enuianthus	10	6	1	3	14
233	风吹箫属	Leycesteria	7	6	2	3	14—1
235	败酱属	Patrinia	20	13	1	3	14
240	独花报春	Omphalogramma	20	13	6	3	14
243	兰钟花属	Cyananthus	20	19	14	3	14—1
259	翅柄马兰属	Pteracanthus	20+	10+	4	3	14—1
290	距药姜属	Cautleya	5	3	3	3	14—1
G8	三尖杉属	Cephalotaxus	9	7	1	2	14
15	星果草属	Astropyrum	3	2	0	2	14—1
21	猫儿屎属	Decaisnea	2	2	1	2	14—1
150	旌节花属	Stachyurus	10	9	3	2	14
143	绣线梅属	Neillia	13	10	7	2	14
212	领春木属	Merrilliopanax	4	3	1	2	14—1
238	兔儿风属	Ainsliaea	70	45	2	2	14
238	黄鹌菜属	Youngia	50	40	8	2	14
238	垂头菊属	Cremanthodium	55	50	32	2	14—1
256	珊瑚苣苔属	Cremanthodium	18	14	3	2	14—1
264	鱼仙草属	Mosla	22	11	0	2	14
293	假百合属	Notholirion	4	3	2	2	14*—1
332	刚竹属	Phyllostachys	40	37	1	2	14
G5	柳杉属	Cryptomeria	2	2	0	1	14
G6	侧柏属	Platycladus	1	1	1	1	14—1
6a	领春木属	Euptelea	2	1	1	1	14
6b	水青树属	Tetracentron	1	1	1	1	14—1
11	单花木姜子	Dodecadenia	1	1	0	1	14—1
15	铁破锣属	Beesia(白细辛)	2	2	1(墨脱)	1	14—1
21	野木瓜属	Stauntonia	15—25	15—22	0	1	14
29	蕺菜属	Houttuynia	1	1	1	1	14
33	紫金龙属	Dactylicapnos	8	4	3	1	14—1
39	无茎芥	Pegaeophyton	2—3	2	1	1	14—1
45	石莲属	Sinocrassula	5—9	5—9	1	1	14—1
47	鬼灯檠属	Rodgersia	6	6	1	1	14
65	异腺草属	Anisadenia	2	1	1	1	14—1
81	结香属	Edgeworthia	4 达美洲东南	4	1	1	14
93	山桐子属	Idesia	1	1	0	1	14—2

续表 16

科号	属名		全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数	分布区类型
103	雪胆属	Hemsleya	26	24	0	1	14—1
112	猕候桃属	Actinidia	54	52	1	1	14
142	冠盖藤属	Pileostegia	3	2	0	1	14—1
143	木瓜属	Chaenomeles	5	5	2	1	14
143	枇杷属	Eriobotrya	30	13	2	1	14
173a	十齿花属	Dipentodon	1	1	1	1	14
190	椇属	Hovenia	5	4—5	1	1	14
200a	九子母属	Dobinea	2	2	1	1	14—1
207	枫杨属	Pterocarya	8—10	7	0	1	14—2
209	四照花属	Dendrobenthamia	12	12	0	1	14
209	青荚叶属	Helwingia	6	3	2	1	14
213	囊瓣芹属	Pternopetalum	27	22—25	3	1	14—1
215	杉叶杜属	Dipalche	2	2	0	1	14—1
232	虎刺属	Damnacanthus	6	5	1	1	14
232	石丁香属	Neohymenopogon	3	2	1	1	14—1
232	滇丁香属	Luculia	5	3—4	3	1	14—1
238	藏菊属	Dolomiaea	12	12	4	1	14—1
239	大钟花属	Megacodon	2	2	1	1	14—1
239	大钟花属	Veratrilla	2	2	2	1	14—1
249	微孔草属	Microula	15—20	3	14(?)	1	14—1
252	鞭打绣球属	Hemiphragma	1	1	1	1	14—1
252	胡黄连属	Neopicrorrhiza (Picrorhiza)	1	1	1	1	14—1
252	阴行草属	Siphonostegia	3	2	1	1	14—1
256	马玲苣苔属	Oreocharis	25	20	0	1	14—1
264	簇序草属	Craniotome	1	1	1	1	14—1
264	米团花属	Leucosceptrum	1	1	1	1	14—1
264	钩萼草属	Notochaete	2	1	1	1	14—1
264	紫苏属	Perilla	1	1	1	1	14
280	竹叶吉祥草	Spatholirion	3	3	0	1	14—1
280	竹叶子属	Streptolirion	1	1	1	1	14
293	大百合属	Cardiocrinum	3	2	1	1	14
293	油点草属	Tricyrtis	10—15	4—5	0	1	14
293	开口箭属	Tupistra	26+	16	1	1	14—1
306	石蒜属	Lycoris	10	4	0	1	14
326	筒瓣兰属	Anthogonium	1	1	1	1	14—1
326	白芨属	Bletilla	6	4	1	1	14
326	杜鹃兰属	Cremastra	27	14	0	1	14
326	宿苞兰属	Cryptochilus	2	1	1	1	14—1
326	尖药兰属	Diphylax	3	3	1	1	14—1
326	合柱兰属	Diplomeris	2	1	1	1	14—1
326	舌喙兰属	Hemipilia	2—13	9	2	1	14—1
326	槽舌兰属	Holcoglossum	3	3	0	1	14—1
326	山兰属	Oreorchis	14	7	2	1	14
合计				88属			149种

*"14"表示东亚分布;"14-1"——中国-喜马拉雅分布;"14-2"——中国-日本分布。

产独龙江中、下游，生长在海拔 1300—2600 m 的灌丛、常绿阔叶林、混交林中，缠绕于树干上。分布于云南大部分地区，西藏亚东、错那、林芝和波密、四川、贵州桐梓、尼泊尔西部至东部、印度库曼至东北部、阿萨姆、缅甸。其变种狭叶五风藤 var. *angustifolia* 在独龙江可到达北部的恰巴戳、向红，可生长在针叶林(乔松林)中。分布于西藏察隅、错那、云南的贡山、福贡，基本上限于高黎贡山以西；国外分布于缅甸、阿萨姆、不丹、尼泊尔至印度北部库曼。此外独龙江还有一特有种羊腰子 *Hollboellia rotundifolia* C. Y. Wuined. 模式标本产高黎贡山打巴底、迪政当附近的旺努腊卡也有。与猫儿屎属相似，鹰爪枫属分布区限于秦岭以南。但云南南部、广东和广西南部、中南半岛等热带地区均无本属分布，很可能是起源于滇缅交界的独龙江地域。

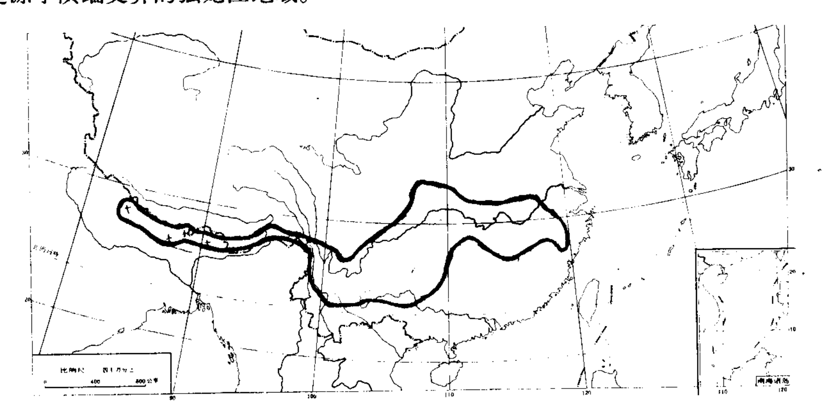


图 9. 东亚特有属: 猫儿屎属 *Deoaisnea* 的分布区

Fig.9. Distribution area of East Asia *Decaisnea*

(3) 常春木属 *Merrilliopanax* 为五加科常绿小乔木，3 种，分布于尼泊尔、不丹、印度东北部、缅甸和我国西藏与云南，是一个中国-喜马拉雅分布属(图 10:1)。独龙江有其中的两种：常春木 *M. chinensis* Li 产独龙江中下游的钦朗当、瓦窑、能铺拉、巴坡、吉木当、麻必当、布卡旺，生长在海拔 1280—1450 m 的河岸常绿阔叶林中(何景、曾沧江 1978；李恒，1993)；缅甸北部、不丹、尼泊尔东部(Cannon, 1979)有分布。单叶常春木 M. listeri (King) Li 在独龙江流域上、下游，生长在海拔 1300—2800 m 的河岸阔叶林中，分布于贡山(独龙江)、福贡、泸水、腾冲、瑞丽、永平和印度东北部(何景、曾沧江 1978, 李恒，1993)。西藏常春木 *M. alpinus* (C. B. Clarke) Shang 特产西藏墨脱，生长在海拔 2000—2400 m 的阔叶林中(李雅茹，1986)，是本属分布区最小、在系统上最进化的种。常春木属是一个古老的木本属，其存在的历史比喜马拉雅的成陆历史还要长，因此本属在喜马拉雅的分布区是衍生的。鉴于常春木和单叶常春木的分布区在独龙江衔接并重叠，很可能，常春木属的起源地和分化中心都在独龙江，西藏常春木是本属种类向西扩散和适应的结果。这样，常春木属是一个典型的起源于古南大陆掸马板块北部(独龙江流域)的古热带纬度范围内的属。随着纬度的变更，喜马拉雅山的强烈上升，独龙江的气候变凉了,但水分条件更丰富了，常春木属植物经过新的适应才在河谷地带保存下来。

(4) 冠盖藤属 *Pileostegia*，常绿木质藤本，绣球花科植物。3 种，分布于我国、印度东北部、越南和琉球，西藏没有，云南有 1 种，也分布到独龙江。冠盖藤 *Pileostegia viburnoides* Hook.f. et Thoms，在独龙江生长在海拔 1300—1420 m 的江边和山坡常绿阔叶林中，附生在吴茱萸叶五加、米饭花的树干上(李恒，1993)。分布于云南的贡山、福贡、泸水、屏边、麻栗坡、西畴、文山、大关及广西 (广西植物研究所 1971)、广东(胡启明，1991)、海南、福建、四川、贵州、(李永康，1988)、陕西、湖北、湖南、江西、安徽(钱啸虎，1986)、浙江和台湾(Tatemi 1977)，东至琉球群岛，西至印度卡西亚(Clarue 1987)，南至越南北部(图 10:2)。本种分布区的周界与属的周界巧相重叠。星毛冠盖藤 *P. tomentella* 产广东(胡启

明，1991)、广西、湖南、贵州及福建。钝叶冠盖藤 *P. obtusifolia* (Hu) Hu 特产四川广元县。如图 10:2 所示：分布区东侧的日本岛屿、台湾和海南都不可能是本属的起源地，华南和华中为其分布中心。

(5) 鬼吹箫属 *Lecesteria* 属忍冬科，8 种，分布于喜马拉雅地区、缅甸和我国西南部。中国有 6 种，分布于西南部的温带和亚热带山地(王汉津，1988)。独龙江地区有 3 种。鬼吹箫 *Leycesteria formosa* Wall. 的叶全缘，具开放性的羽状叶脉，顶生和腋生的穗状花序多轮或多节，每节具 6 朵花，为本属现存的原始种。在独龙江常生长在 1400—3300 m 的河滩灌丛中。分布于云南全省(除滇南)、西藏南部和东南部、贵州西部和西南部及克什米尔、尼泊尔东部、锡金、不丹、阿萨姆和缅甸(图 11)，其分布边界代表全部属的边界。

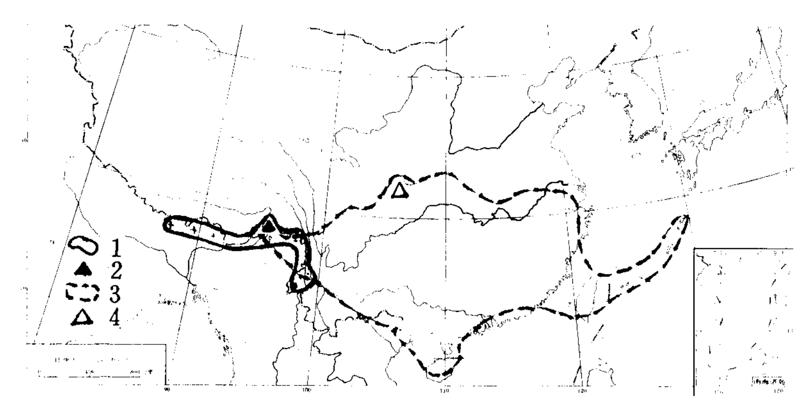


图 10. 东亚特有属的分布区

Fig. 10. Distribution area of East Asia Genera

1. 常春木属 *Merrilliopanaxi*, 2. 西藏常春木 *M. alpinus*, 3. 冠盖藤属 *Pileostegia* 4. 钝叶盖冠藤 *P. obtusifolia*

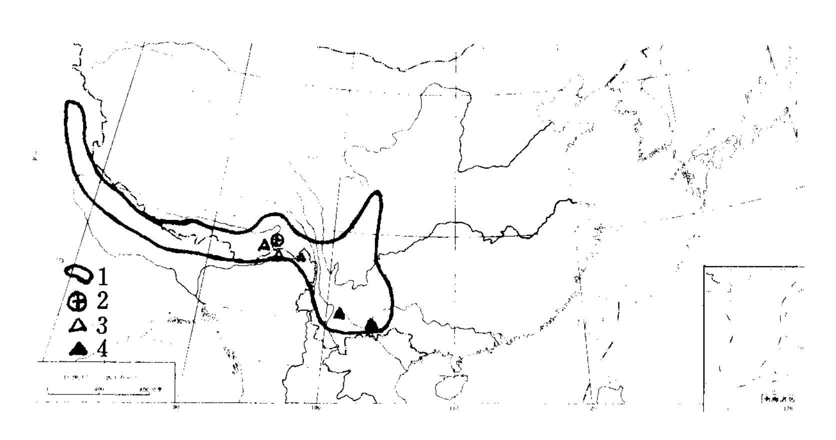


图 11. 中国-喜马拉雅分布属: 鬼吹箫属 *Leycesteria* 的分布

Fig. 11. Distribution area of Sino-Himalaya *Leycesteria*

1. 鬼吹箫 *L. formosa*; 2. 西藏鬼吹箫 *L. thibetica*; 3. 绵毛鬼吹箫 *L. stipulata*; 4. 华鬼吹箫 *L. sinensis*

绵毛鬼吹箫 *L. stipulsta* (Hook.f. et Thoms.) Fritsch 则是独龙江流域和锡金、大吉岭的特有种。分布于独龙江流域上、下游，生长在海拔 1300—1850 m 的疏林、灌丛中，也生长在河滩沙石地上(王汉津，1988；李恒，1993)。

纤细鬼吹箫 *L. gracilis* (Kurz) Airy-Shaw 常见于独龙江各地，生长在海拔 1300—1800(—2500) m 的沟谷疏林、灌丛中。分布于西藏墨脱，云南东南部、西南部至西北部(独龙江、怒江流域)，尼泊尔东

部、锡金、不丹和缅甸北部。

此外，云南中南部和东南部特有一种华鬼吹箫 *L. sinensis* Hemsl.；西藏东南部的大宗区特有一种黄花鬼吹箫 *L. crocothyrsos* Airy-Shaw.，西藏墨脱更有一种西藏鬼吹箫 *L. thibetica* W. J. Wang。

L. glaucophylla (Hook.f. et Thoms) Hook.f. 从尼泊尔东部分布至不丹和缅甸北部(Mara，1979)。

如图 11，鬼吹箫属是一个喜马拉雅至云贵高原分布的属，西藏墨脱、缅甸北部至高黎贡山北部集中有本属的 6 种，包括最原始和最进化的种，成为本属的分布中心。这一分布中心均属古南大陆的地块-印度板块的东北部和掸马板块的北部，亦即古南大陆两个板块的拼接地带。由于印度板块东北部上升成陆的时间较短，不可能是本属的起源地。原始类群 *L. formasa* 的分布区系由云贵高原延伸到西喜马拉雅。鬼吹箫属的合理的起源地应是云贵高原或康滇地域，独龙江在这里仅仅是鬼吹箫进入喜马拉雅的桥梁。

(6) 米团花属 *Leucosceptrum* Smith.，唇形科的单种木本属，与绵穗苏 Camanthosphace 近缘，后者自华中、华东分布至日本，草本或亚灌木。米团花 *L. canum* Smith. 在独龙江生长在海拔 1250—2000 m 的河岸、山谷、路旁。落叶或换叶性乔木，高 3—7 m。分布于四川木里，云南，西藏错那、聂拉木、樟木，海拔常 2000—2600 m；尼泊尔，不丹，印度北部库茂恩至北部喀西山、缅甸、老挝北部和越南北部也有分布。米团花属是一个中国西南-东喜马拉雅分布式样的属(图 12)。米团花在滇西、滇西北都限于高黎贡山西坡，木里是比较孤立的分布点，间断的原因还有待解释。

在水平分布上，分布区西翼与印度板块及藏南板块的逢合线相重叠，东部占有掸马板块的北部，保山微板块，印支板块北部和华南板块的西部(个别居群)。分布区西部是比较年轻的缝合线地带不可能是这个比较古老的木本植物属的发源地，非此即彼，米团花属应起源于云南高原，即康滇地区的南部，一个古南大陆和欧亚大陆多个板块拼合之处。晚白垩纪以来，这里已成为欧亚大陆北温带的一部分，因此，米团花归根到底是一个东亚北温带属，独龙江在这里是云南高原植物进入东喜马拉雅的桥梁。由于古南大陆的掸马板块、保山板块及印支板块与欧亚板块的结合时间较早，气候比较均一，植物从发生地向外传播不存在空间障碍。但中新世以后，特别是更新世以来，干旱的冬季(金沙江流域)，寒冷的高原气候(北部)和对米团花来说过于炎热的气温(南部)等生态原因迫使它只能在现有的区域范围生存和繁衍，这就决定了它的现代分布区式样和界线。

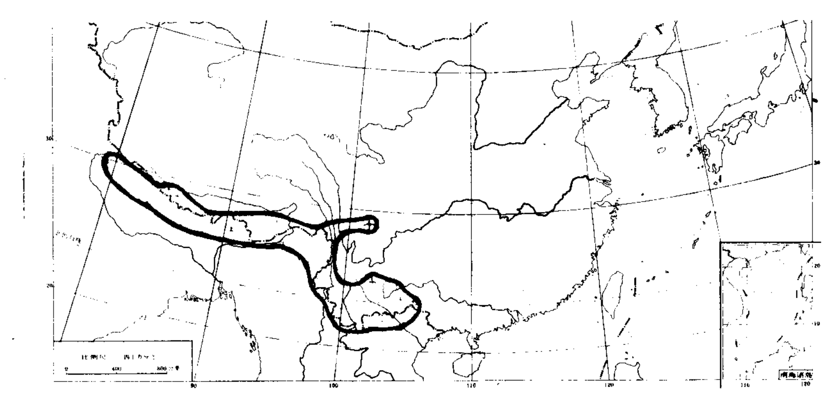


图 12. 中国-喜马拉雅分布属: 米团花属 *Leycosceptrum* 的分布区

Fig. 12. Distribution area of Sino-Himalaya *Leycosceptrum*

在垂直分布上，米团花占有海拔跨度是从 402 m(金平)到 2600 m(错那)，在各个山体和河谷中，米团花生长的最低位置在 1000—1500 m 之间；越南沙巴 1550 m，勐海 1300m，龙陵 1200(—1500) m，瑞丽 1800 m，泸水 1300 m，独龙江和缅甸北部 1250(—2000)m，卡西山 1500(—1800) m，库茂恩

(Kumon)609(—940)。如果把 1000—1500 m 的生长海拔连成等值线，则此线恰巧构成分布区的南部边界。相反，分布愈北的居群生长的海拔愈高：聂拉木 2200—2400 m，错那 2600 米，木里 2200—2400 m，新平 2200 m，昆明 1900—2000 m。这些 2000 m 以上的分布点的连线即为分布区的北界。其实，北界所在地米团花生长的海拔并非当地山体的最低点，南界也并非是当地最低或最高海拔的等高线。米团花的居群在各地都有向更高处或更低处扩散的余地，只因水热条件与生理适应不协调，米团花至今仍坚守在有限的梯度带内，在水热条件不适的华中、华东，便为较为进化的绵穗苏属所替代。

滇中高原在米团花发生时已抬升到了一定的高度，纬度位置也与现在接近，那时的生态气候条件已开始变干变凉。适于当时环境的米团花应是晚第三纪亚热带的产物，与古南大陆的植物区系并无直接因果关系。

独龙江的东亚属包括大量的草本属，主要是比较进化的单子叶植物，包括兰科 9 属。下面举例讨论几个草本属的分布式样。

(1) 星果草属 *Asteropyrum* (毛茛科)含 3 种， 1 种间断分布到缅甸、不丹。星果草 *Asteropyrum peltatum* 生长独龙江海拔 3480 m 的冷杉林下。分布于云南贡山、德钦、维西、景东、龙陵、昭通、彝良、大关、绥江；四川宝兴、峨嵋、马边；湖北宣恩、利川、建始、巴东、神农架、竹溪、鹤峰(var. *intermedium*)海拔 1200—2500 m 的山地林下阴湿处(郑重,1993)。

裂叶星果草 *A. cavaleriei* 分布于云南东南部文山、广西北部、湖南西部(龙山、桑植)、贵州(贵定、三都)、四川、湖北西南部(来凤、宣恩、鹤峰，1000—1500 m)。

华中武陵山区兼有星果草属 2 种及 1 变种，包括原始种和全部进化种，这一地区不仅是星果草属的多样化中心，而且是本属的起源地。

(2) 鞭打绣球属 *Hemiphragma*, 玄参科的一个单型属。鞭打绣球 *H. heterophyllum* Wall.为匍匐小草本，主茎的叶对生，正三角卵形，腋生的短枝生有密集的钻形叶，在枝端常见一花(王文采 1992，杨汉碧 1979)。在独龙江生长在海拔 1520—2200 m 的松林下及林间草地上。分布于尼泊尔西部和中部、锡金、不丹、印度阿萨姆、缅甸北部、我国西藏南部、云南、四川、甘肃南部、陕西太白山、湖北西部、贵州、浙江、福建(武夷山)、台湾，菲律宾的吕宋和泰国北部也有(图 13)。关于鞭打绣球的区系性质和分布区，须要解释下列几个问题。

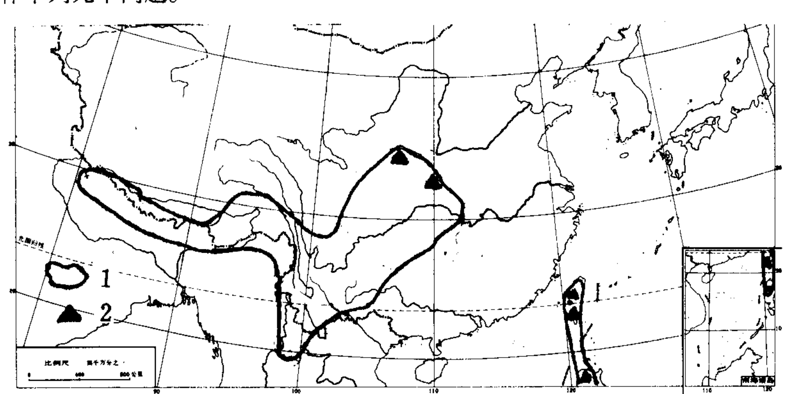


图 13. 东亚分布属: 鞭打绣球 *Hemiphragma* 的分布区

Fig.13. Distribution area of East Asia *Hemiphragma*

1.鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum* var. *heterophyllum*; 2. 腰子花 var. *pedicellatum*

1) 是东亚分布属而不是热带亚洲分布的属。由于菲律宾和泰国北部有分布，特别是菲律宾的分布，一般认为是热带属，但是，鞭打绣球几乎不见于亚洲大陆的热带地域：在印度仅限于东北部阿萨姆，在

云南不见于西双版纳、金平、河口等热带地区；广东、海南岛以及中南半岛大部分地区均无此属分布。相反，本属主要分布于喜马拉雅，云贵高原以至秦岭，间断分布于华东、台湾、吕宋，即限于秦岭及南岭之间的东亚亚热带地区，应是一个东亚属。由于日本无鞭打绣球的生长，分布区向西沿喜马拉雅山系伸延到吉隆和尼泊尔，分布区还应该是中国–喜马拉雅类型(温带型)。

2) 在东亚大陆发生而不是台湾或菲律宾岛屿的起源。台湾本是华夏陆台的组成部分，与闽浙相连，在上新世晚期或更新世初期由于台湾海峡陷落，才与大陆分开。后来在第四纪冰期中，由于海平面下降，台湾又曾四次西与闽浙，北与日本、朝鲜，南与吕宋相连。鞭打绣球自它出现之时起，都有可能从大陆传入台湾以至吕宋或从吕宋、台湾传入大陆。根据王文采的推测："腰子花草 *Hemiphragma heterophyllum* var. *pedicellatum* (李惠林认为台湾、吕宋的是 var. *dentatum*，杨汉碧认为这两个变种名是指同一类植物或均为原变种，本文把鞭打绣球的变种均作为原变种讨论)在菲律宾的分布，可能是在冰期中由台湾分布过去的"(王文采，1989)。鞭打绣球这个单型属的亲近外类群无论是较原始的地黄属 *Rehmannia*(6 种，我国特有)、呆白菜属 *Triaenophora*(2 种，我国特有)或较为进化的胡黄连属 *Picrorhiza*(1 种，产西藏、云南西北部、四川西部和尼泊尔)均不分布到台湾，如果说鞭打绣球的始祖源于地黄属或呆白菜属的某一衍生类型，那么现有的鞭打绣球就应在我国大陆而不是台湾发生，是一个起源于东亚大陆的属。

3) 间断归因于冰川。在更新世冰期尚未降临之前，至少在第三纪末期鞭打绣球就已在喜马拉雅、横断山区至华中、华东、闽浙地区以及台湾地区广泛传播，生存在山地常绿阔叶林或松林下，形成了相对连续的分布区。第四纪冰期的到来，分布区的气温剧烈下降，比现在低 5—10℃，原居山地的植物群落和植物群纷纷向低山或平原迁移，华中以西的地区，由于山脉纵横，对北方的寒冷气流起了阻挡作用，在山区内为鞭打绣球营造了众多温凉而潮湿的避难所，原来的森林和草甸得以部分保存，一到冰川消退，气候回暖，鞭打绣球又可随着它赖以栖息的森林植被回到较高的海拔地带，即现在的境地。冰期在分布区的东段，华中及华东大部分地域，西伯利亚冰盖区的强劲寒冷气流，直驱南下，这里无高山抵御，气温大降，通常比间冰期的温度少则低 7—10℃，多则低 15—26℃。那时，即使是平原低地的许多森林成分，其中也包括鞭打绣球这样的林下草本植物，除闽浙临海山地外，均遭冻死无存。间冰期变暖，西部保留的鞭打绣球仍可逐步东迁，恢复分布区范围，但第四纪冰期的几次返复，分布区终于大面积间断，形成图 13 的格局。

4) 起源地问题。鞭打绣球是云贵高原等地山区常绿阔叶林、常绿和落叶混交林、云南松林、杉林、灌丛、沼泽草地的常见草本植物，生长在海拔 1800—3500 m，常见于海拔 3600—4100 m 的高山群落中；在台湾也是出现在海拔 800—1000 m 的山地，是一种亚高山或高山植物。喜马拉雅山脉和台湾山脉均在喜马拉雅造山运动中生成，如果同一种植物同时出现在喜马拉雅和台湾山区，那么这一种植物在喜马拉雅运动之初或以前就已经出现，否则，到台湾岛与大陆分离之后，海峡两岸的物种交流就很少可能。因此，鞭打绣球属在东亚的出现至少是在老第三纪之末或稍晚。于是，在鞭打绣球属植物出现时期之后才浮出水面的喜马拉雅山及和台湾岛都不可能是本属的起源地。剩下两种可能：康滇地区或华中地区起源。根据鞭打绣球的现代生存环境，其早期祖先就是生存在北温带海拔 1000 m 以上的山地，当时仅处于准平原化的康滇地区(横断山脉)已有一定高度，气候温凉，发育着亚热带森林，适于鞭打绣球的生存，可能就是它的起源地。后来，随着喜马拉雅山脉的急剧增高，以东的山地以及台湾山脉相应抬升，鞭打绣球开展了大规模的迁移，大约在更新世之初即已占有一个规模横跨 43 个经度的分布区。更新世的冰期中，失去了华中和华东大部分的生存地，先后造成了间断。

鞭打绣球属在老第三纪之末起源于横断山区的亚高山温凉湿润的森林环境中。

(3) 钩萼草属 *Notochaete* 是唇形科的一个草本属，因其圆球形的花序上的刺芒状苞片和萼齿先端钩状弯曲而得名，含 2 种，独龙江有其中的一种。

长刺钩萼 *N. longiaristata* C. Y. Wu et H. W. Li 生长在独龙江海拔 1800—2300 m 的灌丛中、山坡阔叶林下。分布于云南贡山菖蒲桶(壮雄)、西藏墨脱和察隅。

钩萼 *N. hamosa* Benth.在我国分布于云南西部，生长在海拔 1930—2800 m 的林下或林缘灌丛中。国外自尼泊尔中部、东部经锡金、不丹、阿萨姆分布至缅甸北部。

以上两种在形态极为接近，分布区也紧接，全属分布区限于东喜马拉雅山脉的南坡及横断山脉中、南段，是一个典型的中国滇西-喜马拉雅特有属(图 14)。

钩萼属分布区限于印度板块的北缘和掸马板块的北部，均属古南大陆的地域。考虑到钩萼属为草本植物，其具钩的果实可通过动物携带传播，迁移扩散速度很快。根据现代分布区的局限性和它先进的繁殖扩散能力，可以确定：钩萼属分布区是一个进展性的分布区，从发生以来尚未达到它们可能达到的分布极限：目前向东不超过哀牢山，向西不到喜马拉雅，南未越出北回归线，北不过松塔雪山。由此看来，钩萼属是一个生存历史不长的幼龄属。关于起源地，由于喜马拉雅地带的成陆历史晚于滇西缅北，钩萼属植物在成陆历史悠久的滇西-缅北一带的温凉山地发生的可能性较大。起源时期当在第三纪末，后因高山强烈隆起和冰川的进退，钩萼属的扩散受到了阻碍，因而现代分布区仍很狭小。

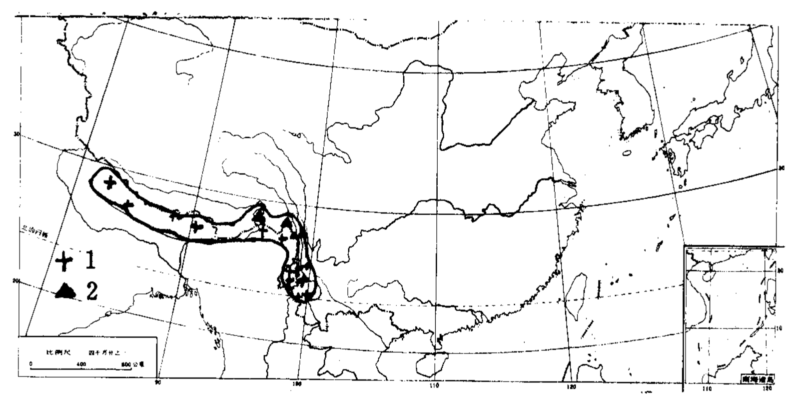


图 14. 中国-喜马拉雅分布属: 钩萼草属 *Notochaete* 的分布区

Fig. 14. Distribution area of Sino-Himalaya *Notochaete*

1. 钩萼 *N. hamosai;* 2. 长刺钩萼 *N. longiaristata*

钩萼属起源于具有古南大陆历史背景的东亚大陆西部-滇西-缅北一带，是一个晚第三纪才出现的幼龄属。

(4) 簇序草属 *Craniotome* 是唇形科一个单型属。簇序草 *Craniotome furcata* (Link.)O. Kuntze 在独龙江产各地：马库、嘎莫赖河、巴坡、梅立王、孔当。生长在海拔 1320—2100 m 的山地灌丛和火烧迹地上。分布于云南贡山、福贡、泸水、腾冲、梁河、瑞丽、凤庆、龙陵、景东、元江、漾濞、宾川、楚雄、富民、武定、寻甸、元阳、绿春和屏边、西藏南部(樟木、墨脱＜2350 m)、四川、印度北部、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、老挝、越南北部。是中南半岛北部-康滇地区-东喜马拉雅分布的东亚属。

(5) 竹叶吉祥草属 *Spatholirion*，鸭跖草科植物，含 2 种，分布于我国、泰国和越南。我国有 2 种，云南有 2 种，不见于西藏，独龙江有 1 种。

1) 竹叶吉祥草 *Spatholirion longifolium* (Gagnep.)Dunn，分布于在云南贡山独龙江及大部分地区，生长在海拔 700—2300 m 的常绿阔叶林中、林缘和灌丛中；四川，广西(海拔 100-1150m)，湖南(海拔 1000—1150 m)，贵州，湖北(郑重，1993)，江西，浙江，福建；越南北部(沙巴)，泰国北部(图 15:1)，分布区的边界即属的边界。

2) 短叶吉祥草 *S. elegans* (Cherfils) C. Y. Wu,是一种矮小、近直立的草本。分布于云南的河口、马关

及越南北部的沙巴，生长在海拔 380—1200 m 的林下荫湿处(图 15:2)。

竹叶吉祥草属的分布区西起高黎贡山的南端(腾冲、瑞丽)，东止东海之滨(浙江文成、平阳)，北抵长江，南不过南岭，仅西南到达越南北部和泰国北部。

根据分布区式样，这是一个起源于古南大陆北部通过云贵高原扩散到华东的东亚属。

(6) 竹叶子属 *Streptolirion*，也属鸭跖草科，1 种。竹叶子 *S. volubile* Edgew. 在独龙江生长于海拔 1400 m 的河谷灌丛中。分布于云南，西藏(墨脱)，四川(秦自生、沙士贵，1989)，贵州，广西，湖南，湖北，安徽，浙江，河北，山西，辽宁；尼泊尔东部，印度加瓦尔至阿萨姆，缅甸，越南沙巴，老挝北部，日本本州和朝鲜。这是一个东亚广布属，其分布区比 *Spatholirion* 更为古老。

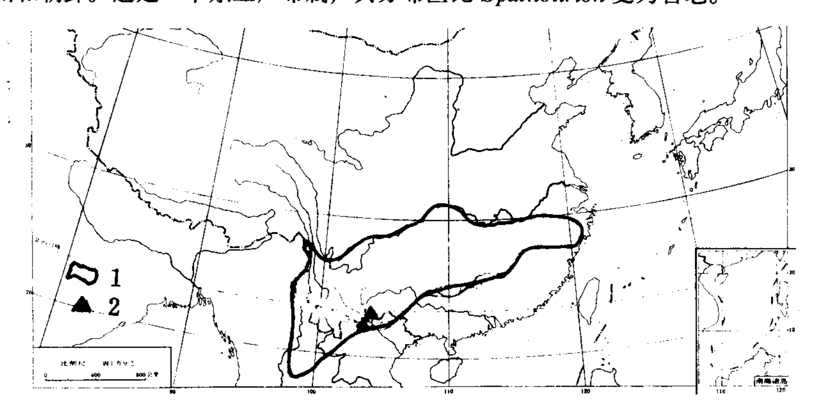


图 15. 竹叶吉祥草属 *Spatholirion* 的分布区

Fig. 15. Distribution area of the Genus *Spatholirion*

1. 竹叶吉祥草 *S. longifolium*; 2. 短叶吉祥草 *S. elegans*

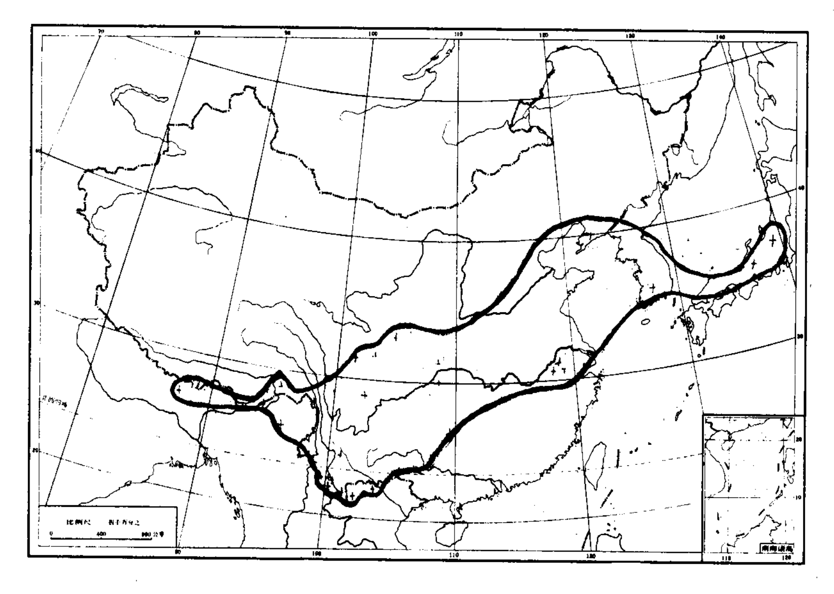


图 16. 东亚单型属: 竹叶子 *Streptolirion volubile* 的分布区

Fig. 16. Distribution area of East Asia *Streptolirion*: 竹叶子 *S. volubile*

竹叶子属的分布区轮廓如图 16。分布区主要限制在北温带和亚热带山地，在热带性较强的广东、海南和台湾均无本属植物生长。很显然，这是一个欧亚大陆(古北大陆) 东亚温带起源的属。分布区的西翼

喜马拉雅山脉和东翼朝鲜半岛及日本本州岛屿都是渐新世以后(第三纪中晚期)因喜马拉雅造山、造陆运动才出现的陆地，在任何一端起源的一个植物种都不大可能越洋越山建造如此浩大的分布区，因而二者都不是竹叶子的起源地。分布中心云贵高原和华中都是华南地块的一部分，在印度板块前来撞碰之前就已是历史悠久的陆地，森林植被相当繁茂。竹叶子的先民可能在中新世时就已出现在这里，并相继扩大了分布范围。在冰期尚未降临之前，已先后进入了"新"大陆••喜马拉雅地区以及朝鲜和日本，缅北和独龙江地区再一次充当了东亚大陆植物进入喜马拉雅地区的通道和桥梁。竹叶子本身是一个起源于东亚华南古陆的温带属，其分布区式样对东亚分布区类型的属具有代表性。

(7) 筒瓣兰属 *Anthogonium* Wall. ex Lindl.，兰科的一个比较原始的单种属。陆生兰，假鳞茎近球形，具1—3枚叶，叶狭椭圆形。花茎侧生，具多数花，花被片下部合生成筒状，因名。

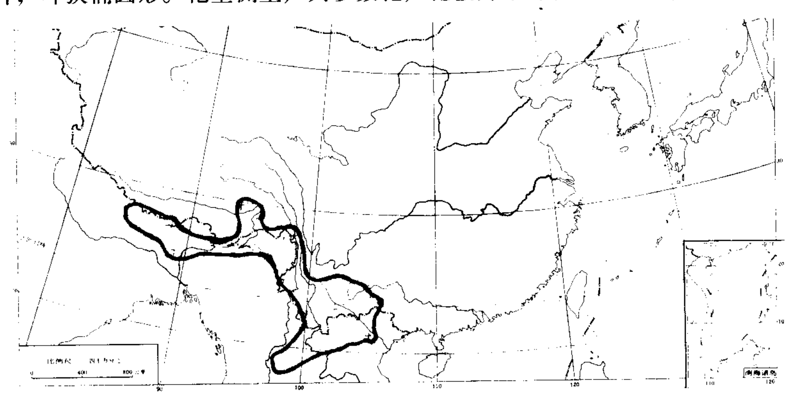


图 17. 中国-喜马拉雅分布属: 筒瓣兰 *Anthogonium gracile* 的分布区

Fig. 17. Distributionarea of Sino-Himalaya *Anthogonium gracile*

筒瓣兰 *A. gracile* Wall. ex Lindl. 在独龙江生长在海拔 1450—1900 m 林下，灌丛中。分布于云南西部至东南部(海拔 1250—2000 m)，西藏的林芝、墨脱(1600 m)；尼泊尔中部至东部(1500—2000 m)，锡金，印度阿萨姆，孟加拉，缅甸，越南沙巴，安南，老挝(Saravane、Sam-neua)，泰国(清迈)(图 17)。

筒瓣兰分布区兼容古南大陆印度板块的北部(喜马拉雅地区)、掸-马板块(独龙江，缅北)、印支板块北部(景东至越南沙巴)和古北大陆康滇古陆(华南板块西部：玉溪、昆明)等四大板块的地盘，各陆块的地史新老不一，来源相异，但中生代以来已先后与欧亚大陆缝合，并参加了东亚植物区系的组建和发展。由于喜马拉雅地区成陆历史较短，筒瓣兰由此起源而向东至独龙江和滇中的迁移不太可能，我们只能从筒瓣兰的现代分布中心滇中高原至印支半岛探索它的起源地。筒瓣兰具地下假鳞茎，茎叶越冬时节枯萎，是适于冬季干寒气候环境的地生草本植物，在更新世以前，上述各个板块中，仅有康滇古陆接近筒瓣兰的生存条件，而独龙江所在的掸-马板块和印支板块北部则具典型的全年高热湿润的热带气候，不适于筒瓣兰的繁衍。据此可以推测：筒瓣兰在晚第三纪起源于滇中地区-古北大陆范围内的康滇古陆，在第四纪的冰川作用下，被迫西迁和南移，把自己的分布区边界推进到印支板块北部-泰国北部、老挝至越南北部，向西进入独龙江，到喜马拉雅造山运动具一定规模时，又通过掸-马板块(缅甸北部和独龙江) 扩散到东喜马拉雅亚热带地域。在这里，独龙江成了云南高原成分向东喜马拉雅过渡的唯一通道。

(8) 宿苞兰属 *Cryptochilus* Wall.，兰科，2种。附生。假鳞茎聚生，圆柱形。叶2—3枚，顶生，椭圆形。花葶顶生，花极多数，密集，排成2列，花苞片淡绿色比花长，宿存，因名。

宿苞兰 *Cryptochilus luteus* Lindl.在独龙江仅见于马库，附生于海拔 1700 m 的常绿阔叶树上，分布于云南贡山、绿春黄连山(2300 m)、金平五区分水岭(1730 m)、屏边大围山(1600—1900 m)，麻栗坡(1000—1800 m)；西藏墨脱(1000 m)；尼泊尔东部(1200—2300 m)、不丹、阿萨姆(曼尼普尔、南迦山

)(Hara,1978)和越南北部(沙巴)(Gagnepan)。本种的分布边界与属的分布相重合(图 18)。

红宿苞兰 *Cryptochilus sanquinneus* Wall. 产尼泊尔中部和东部(1600—2400 m)、锡金、阿萨姆(卡西亚、南迦山)(Hara, 1978)。分布在宿苞兰分布区的西部。

宿苞兰属的分布区式样如图 18，自尼泊尔中部至缅甸北部及独龙江，是一个相当连续的分布区。在元江下游(禄春、金屏、屏边及越南沙巴)北回归线一带又出现一个与独龙江遥相对峙的分布区。于滇西北和滇东南之间，独龙江和金平、河口之间的间断现象在独龙江区系中不乏数十例。*Cryptochilus* 的间断是其一。这一类型的间断是缅北陆块的北移和右旋运动的结果。大约在中新世时，缅北(包括独龙江)与红河下游(金平、绿春…)同处于北纬 24—25°之间，当时宿苞兰的祖先可能就在这一带占有一定的连续的分布区，由于印度板块东北角的俯冲和楔入，缅北向东北移动了 450 公里，而右旋轴另一端的金平、河口向南移动了 1—2 个纬度，造成了两地纬度带的差异。加上横断山脉和云贵高原的持续上升，右旋轴上的干凉气候的形成，造成了这一连续分布区的大幅度间断。

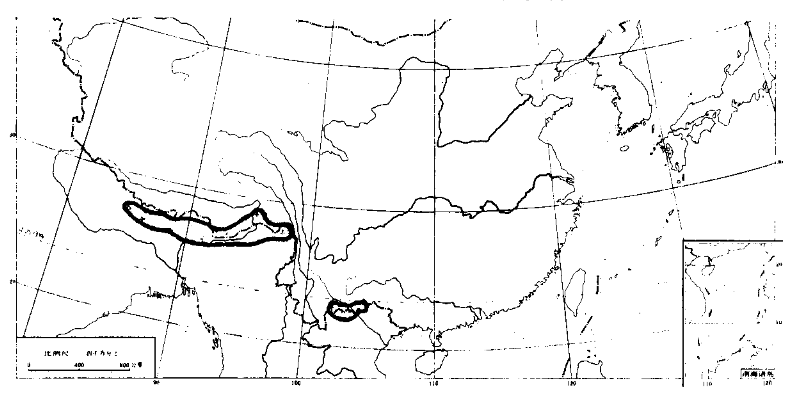


图 18. 宿苞兰属 *Cryptochilus* 的间断分布区

Fig. 18. Disjuncted area of *Cryptochilus*

根据上述，宿苞兰属是在晚第三纪初起源于古南大陆北纬 23°左右的热带雨林。掸-马板块位移的生物效应导致了分布区的间断。

东喜马拉雅地区的分布是通过独龙江这条迁移通道而实现的。宿苞兰属在东喜马拉雅的分布区虽有耸入云宵的高山，但整个说来是一块新生的陆地，这块古南大陆上的地块在中新世之后露出水面。上新世至更新世，喜马拉雅的高度才造成印度板块北部、东北部山地的湿润温暖的森林气候环境。这意味着东喜马拉雅适于宿苞兰生存的环境历史远远短于独龙江，因而物种的流向应是由独龙江向西，而不是相反。从这个意义上说，独龙江又是东亚热带成分进入喜马拉雅地区的重要通道。

从起源上讲，宿苞兰是一个热带亚洲属，从现代分布区来说，它又是一个温带型的东亚属。由此可以看到，独龙江原来的亚洲热带区系蜕变成温带区系的一个具体例证。

独龙江区系中有 87 个东亚分布的属，占全区属数的 13.04%，绝大部分是温带性质的，如九子母属 *Dobinea*、青荚叶属 *Helwingia* 等，也有一些热带型的属，如宿苞兰属 *Cryptochilus* 等。

对独龙江 20 多个属的分布区和起源进行了分析，其结果对 87 个东亚属具有代表性。

A. 独龙江是部分东亚属的起源地：鹰爪枫属 *Holboellia*，旌节花属 *Stachyurus*， 九子母属 *Dobinea*，常春木属 *Merrilliopanax*，钩萼属 *Notocheate*。

B. 独龙江是大量东亚属进入喜马拉雅的通道。经过这一通道的属又有自己的起源。

a. 起源于华中地区的属：青荚叶属 *Helwingia*，珙桐属 *Davidia*, 竹叶吉祥草属 *Spaholirion*。

b. 起源于华南和华中的属：冠盖藤属 *Pileostegia*，竹叶子属 *Streptolirion*。

c. 起源于云贵高原或康滇地区的属：鬼吹箫属 *Leycesteria*，米团花属 *Leucosceptrum*、筒瓣兰属 *Anthogonium*。

d.起源于横断山区的属：大百合属 *Cardiocrinum*，假百合属 *Notholirion*，豹子花属 *Nomocharis*，鞭打绣球属 *Hemiphragma*。

e.起源于滇南・中、老、越边境地(东亚热带)的属：宿苞兰属 *Cryptochilus*，簇序草属 *Craniotome*。

独龙江孕育了不少东亚属，又是大量东亚属进入东喜马拉雅植物区系的重要通道。冰期降临之后，独龙江又是许多东亚属植物的最佳保护所(如珙桐属等)。

15. 中国特有分布的属

这一类型指中国特有属，全国 190 余属(吴征镒等，1983)。分布到独龙江的仅有 13 属，仅占全区属数的 2.07%。除箭竹属有 23 种外，其余均为单型属或少型属。箭竹属在独龙江有 5 种，其它属各有 1 种(表 17)。

表 17. 中国特有分布的属

Table 17. Chinese Endemic Genera in Dulongjiang

科号	属　名	全属种数	中国种数	西藏种数	独龙江种数
G5	台湾杉属　Taiwania	2	2	0	1
1	拟单性木兰属　Parakmeria	6±	+5	1	1
19a	八角莲属　Dysosma	7	7	1	1
211a	珙 桐 属　Davidia	1	1	0	1
213	马蹄芹属　Dickinsia	1	2	0	1
219	岩 匙 属　Berneuxia	1	1	1	1
238	毛冠菊属　Nannoglottis	8	8	2	1
238	合头菊属　Syncalathium	6	6	3	1
252	翅茎草属　Pterygiella	4	4	0	1
256	异叶苣苔属　Whytockia	3	3	0	1
326	蜂腰兰属　Bulleyia	2	3	0	1
332	箭 竹 属　Fargesia	23	10	?	5
332	单枝竹属　Monocladus	4	4	0	1
	合　计　13 属				17 种

(1) 裸子植物台湾杉属 *Taiwania*

间断分布于台湾和湖北、贵州、云南的属。共 2 种，也有人认为是 1 种的。

秃杉 *Taiwania. flousiana* Gaussen 在独龙江产孔当、上龙旺，生长在海拔 1540—2200 m 的江边、山坡。分布于贡山县的期其至东哨房途中、福贡、碧江、腾冲、龙陵、云龙、兰坪；湖北利川；贵州雷山、剑河、榕江、丹寨；缅甸北部(兰开敏，1987；李文政，1988)。海拔 500—2300—2600 m。

台湾杉 *T. cryptomerioides* Hayata 分布在台湾中央山脉及其支脉山地，生长在海拔 1600—2600 m 的针叶林或常绿阔叶林中。

散斑状的分布区(图 19)。全属的分布区分散呈 4 个大小不等的斑点，以缅北和滇西的斑块最大，自澜沧江西岸延至高黎贡山，纵跨贡山至腾冲等 5 个县境；贵州以雷山为中心的斑块次之；湖北利川是唯一的一个位于长江以北的分布点；台湾的分布点孤立于海峡彼岸。这样分散的分布式样通常是第四纪冰川作用的结果。上新世晚期到更新世初期，台湾因海峡陷落与大陆闽南地区分离，即冰期尚未来到之前，台湾杉就已分布到台湾。至少在晚第三纪，台湾杉在我国大陆就已形成了一个西起缅甸北部东止台湾的连续分布区。冰期反复袭击过程中，气温强烈下降(年温可降 7—10℃)，大部分低平地区的台湾杉居

群均遭灭绝，仅仅在少数水热条件优越、地形避寒的山谷中残存下来，现存的几个分布点就是台湾杉的几个避难所。

关于起源地。台湾杉属在第三纪广布于欧亚大陆，冰期之后，分布区缩小(王文采，1989)，它是从大陆起源传送到台湾的或者相反？由于台湾杉是一个古老的孑遗属，它的发生发展历史比台湾岛还长，因此台湾杉属起源于台湾岛是不可能的。于是，我们不得不从台湾杉属大陆的分布点来追踪它的起源地。台湾杉的近缘属柳杉 *Cryptomeria fortunei* (图 19:3) 在贵州兴义、湖北恩施、江西庐山、浙江天目山和福建北部均有自然分布(云南和缅甸北部仅有栽培的柳杉)。缅北和滇西有大面积的秃杉原始林而无柳杉，因此，台湾杉的华东起源或滇西起源都根据不足。*Cryptomeria fortunei* 在湖北恩施的分布区与台湾杉 *Taiwania* 在利川的分布区紧邻，分布区相同的近缘属往往有共同或相邻的故乡。这样，可以认为：华中武陵山地是现存台湾杉种类的起源地。

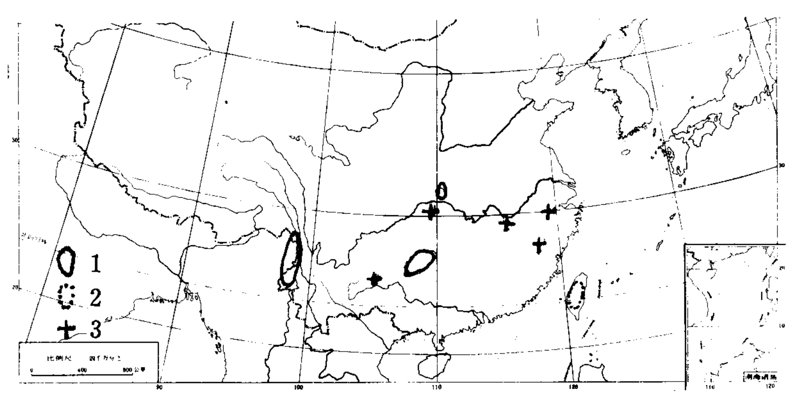


图 19. 中国特有属：台湾杉属 *Taiwania* 和柳杉属 *Cryptomeria* 的间断分布

Fig. 19. Disjuncted areas of *Taiwania* and *Cryptomeria* emdemic to China

1. 秃杉 *T. flouciana*; 2. 台湾杉 *T. cryptomerioides*; 3. 柳杉 *Cryptomeria fortunei*

关于起源时期。根据分布区式样，可以认定是一个古孑遗(种)属，根据外类群水杉的化石资料，可能要把台湾杉属的起源追溯到白垩纪。

(2) 八角莲属 *Dysosma* R.E.Woodsan.

原为小檗科，现与足叶草属 *Podophyllum*、桃儿七属 *Sinopodophyllum* Ying 等属另立一科，名鬼臼科 *Podophyllaceae*。八角莲属 *Dysosma* 含 7 种，各种名称及分布如下：

1) 贵州八角莲 *Dysosma majorensis* (Gagnep.) Ying，贵州：凯里、印江、施秉；四川：峨嵋山、金佛山；湖北：利川。生长在海拔 1300—1650 m 的密林下。

2) 八角莲 *D. versipellis* (Hance) M. Cheng ex Ying，分布于河南、湖南、湖北、安徽、浙江、福建、江西、广东、广西、云南、贵州、四川。生长在海拔 300—2200 m 的树林或竹林下(图 20:1)。

3) 小八角莲 *Dysosma difformis* (Hemsl. et Wils.) T. H. Wang ex Ying，分布于贵州：罗甸、雷山；湖北：宜恩、咸丰、鹤丰、恩施、利川、巴东、秭归、五峰、长阳、兴山、宜都；湖南：南岳、桑植、慈利、大庸；广西：大瑶山、全州、龙胜。生长在海拔 250—1600 m 的林下。

4) 云南八角莲 *D. aurantiicaulis* (Hand.-Mazz.) Hu，产独龙江西哨房海拔 3400 m 的杜鹃灌丛中。分布于云南贡山、凤庆、漾濞、盐津，生长在海拔 2800 m 的落叶阔叶林下(图 20:2)。

5) 六角莲 *D. pleiantha* (Hance) Woods.，分布于浙江：孝丰、昌化、西天目山、遂昌、开化、淳安、天台、仙居、临海；安徽：黄山、宁国、歙县、大别山区、江西庐山；湖南：沅陵、新宁、江华；湖北：恩施、巴东；广西；台湾；福建：浦城、崇安。生长在海拔 600—1600 m 的林下(图 20:3)。

6) 西藏八角莲 *D. tsayuensis* Ying，分布于西藏察隅、米林、那格、易贡、墨脱、波密。生长在海拔2500—3500 m 的高山松林或云南松林下(图 20:4)。

7) 川八角莲 *D. veitachii* (Hemsl. et Wils.) Fu，分布于四川：洪雅、石棉、雷波、屏山、酉阳、峨眉山、南川、峨边、天全、会东、美姑、会理；湖北：利川、咸丰、恩施、巴东、五峰；贵州：凯里、雷山、印江、纳雍和赫章；云南：嵩明和维西。生长于海拔 1200—2200 m 的林下或阴处(图 20:5)。

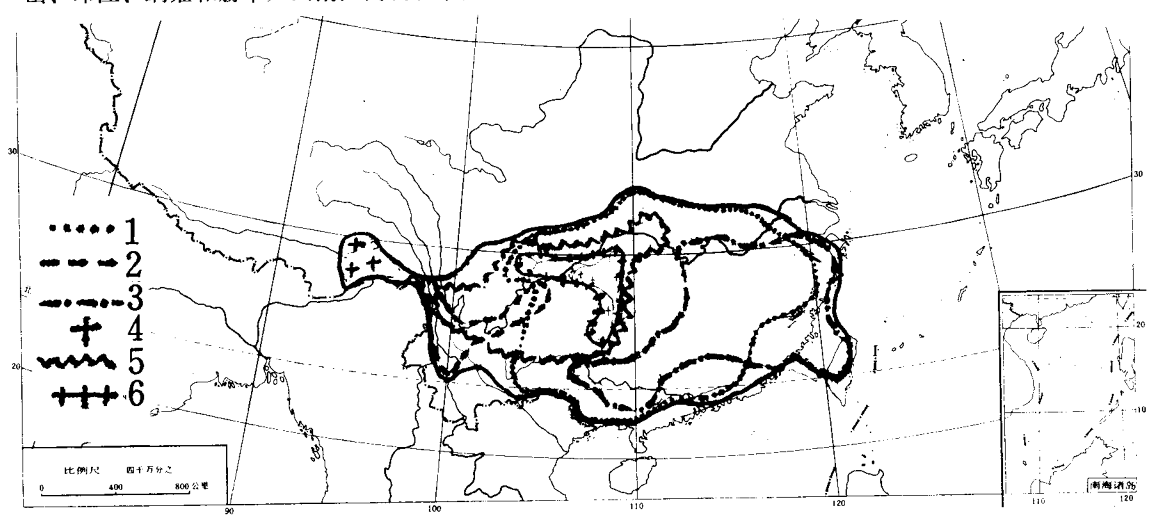


图 20. 中国特有属: 八角莲属 *Dysosma* 的分布区

Fig. 20. Distribution area of *Dysosma* endemic to China

1. 八角莲 *D. versipellis;* 2. 云南八角莲 *D. auranticaulis;* 3. 六角莲 *D. pleiantha;* 4. 西藏八角莲 *D.tsayuensis;* 5. 川八角莲 *D. veitachii;* 6. 贵州八角莲 *D. majorensis*

欧亚大陆华中地区起源的属。*Dysosma* 从西藏东南部经云贵高原，华东丘陵平原分布到台湾，形成一个限于中国境内的连续分布区(图 20)。根据应俊生(1979)的研究，云南八角莲和西藏八角莲都是进化程度较高的种，本属的原始种是川八角莲 *D. veitchii*，分布于鄂西至云南西部(维西)。华中鄂西一带同时汇集了 *Dysosma* 属的 5 个种，包括贵州八角莲 *D. majorensis*、八角莲 *D. versipellis*、小八角莲 *D. difformis*、六角莲 *D.pleiantha* 和川八角莲 *D. veitchii*，占有八角莲属 71%的种，包括本属的原始种(川八角莲)和较进化的种。通常，原始类型群的分布区与分化中心相重叠时，这个重叠部分就是该属的起源地。因此，原始类群和较进化类群交汇、重合的华中地区是 *Dysosma* 属的起源地。由于华中地处北温带，现代分布区也限于热带以北，*Dysosma* 是一个典型的中国特有温带属。

起源于老第三纪的属：根据应俊生(1979)和李林初(1986)的研究，八角莲属 *Dysosma*，桃儿七属 *Sinopodophyllum* (1 种，西喜马拉雅分布至西藏、云南、四川、陕西、甘肃)和足叶草属 *Podophyllum* (1 种，东亚－北美分布）是亲缘极近的一对对应属，六角莲 *Dysosma pleiantha* 的核型是 K(2n)＝12＝8m(2SAT)+2st(SAT)+2t，桃儿七属 *Sinopodophyllum emodii* 为 K(2n)＝12＝6m(2SAT)+2sm+2st+2t，足叶草 *Podophyllum* 为 K(2n)＝12＝4m+4sm+2st+2t(SAT)，以 *Dysosma* 的核型最原始，桃儿七属和足叶草属比较进化。前 2 属的分布区部分重叠和衔接，桃儿七属可能是 *Dysosma* 向西演化的分支。鉴于 *Sinopodophyllum* 至少在第三纪末就已向喜马拉雅地区扩散，其祖型 *Dysosma* 发生的历史当更为久远，至少可追溯到中新世。

八角莲属 *Dysosma* 是于第三纪中新世或以前起源于古北大陆华中地区的中国古特有属。

(3) 马蹄芹属 *Diskinsia* Frsnchet

伞形科 1 个单型属。*Diskinsia hydrocotyloides* Franchet 新近在独龙江流域西哨房海拔 3500 m 的沼泽地上发现(怒江队 790554)。分布于云南贡山(即西哨房)、彝良、昭通、镇雄、大关、绥江；四川宝兴(模式产地)、泸定、汶川；贵州绥阳；湖南桑植；湖北西部来凤、宣恩、鹤丰、巴东、宜昌、五峰。通常见于海拔 2000 m 以下的阴湿林下或沟边，独龙江西哨房为其分布上限。马蹄芹属为伞形科较为原始的属，分布区多处间断，显然在冰期之前的第三纪末就已形成了有相当规模的连续分布区。由于云南西北部高黎贡山以西没有本属植物的分布，西哨房事实上是分布区的西侧终点。主要分布点集中在宝兴以东的鄂、湘、黔交界地带武陵山区(图 21)，显然，华中武陵山区不仅是马蹄芹属的分布中心，而且还是它的起源地。

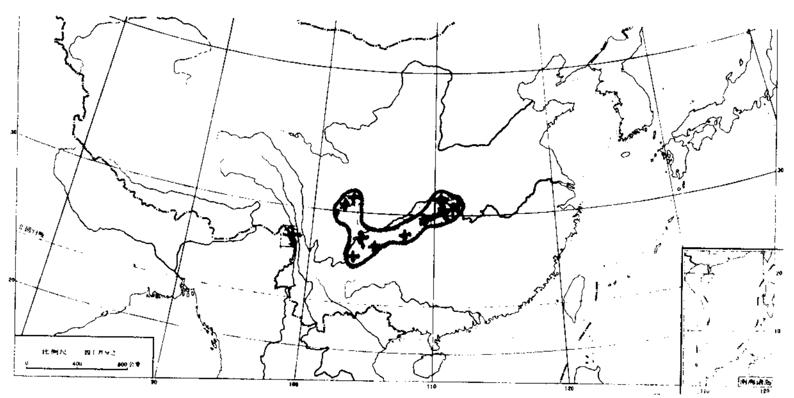


图 21. 中国特有属(种): 马蹄芹 *Diskinsia hydrocotyloides* 的间断分布

Fig. 21. Disjuncted area of *Diskinsia hydrocotyloidrs* endemic to China

马蹄芹属于第三纪末起源于华中武陵山地区，由于冰期的影响，分布区多处间断，在独龙江流域的高山沼泽地遗有一个孤立的分布点。这一事实一方面表明，华中地区和掸马板块曾经有过生态环境均一，区系交流通畅的时期；另一方面表明山体差异上升和冰川作用给物种分布区带来的双重影响。

(4) 岩匙属 *Berneuxia* Decne.

岩梅科的一个单种属。岩匙 *Berneuxia thibetica* Decne. 在独龙江几乎遍及全境，生长在海拔 1300—3250 的常绿阔叶林下、沟边岩石上、针阔叶混交林下以及高山灌丛中。常绿多年生草本，1 月孕蕾，2—4 月在温暖的河谷或冰封的高山灌丛中开粉红色小花，其分布范围较小(图 22)，分布在云南：贡山、福贡、维西、德钦、丽江、禄劝、镇雄、奕良、威信、绥江(150 m)，海拔 1500—4500 m。四川：泸定、天全、宝兴、灌县、峨嵋山、茂汶、金阳、屏山、冕宁、西昌。西藏：察隅县日东和察瓦龙。

从分布式样得知，岩匙在过去和现在都是康滇地区特有属，独龙江是它向西传播的终点。

岩匙对梯度生境具有广泛的适应能力，既能生存在亚热带的常绿阔叶林下，也能在覆雪半年以上的高寒地带繁衍生息。根据叶常绿、冬春开花等生物学特性，可以推断它是在亚热带常绿阔叶林下发生的属。鉴于本属植物现代分布区的局限性，说明岩匙自发生以来传播的距离还不远，存在的历史还不长，大约在更新世之初，康滇地区已具有不同于热带的亚热带气候时才出现。本属植物在发生时起就有比较进化的适应能力，但传播能力相当保守，限制了分布区的扩展。在山地抬升过程中，它一方面加强了抗寒锻炼，同时随着山体上升，进入到高寒带并适应繁衍。由于滇西横断山区上升量最大，岩匙在这里能生存的高度也比川南和滇东北高。

岩匙是新生代起源于康滇山区的亚热带森林环境中的幼龄属。

(5) 异叶苣苔属 *Whytockia* W.W.Smith

苦苣苔科植物，有 3 种。异叶苣苔 *W. chiritiflora* 普遍见于独龙江河谷林下：钦郎当、朗王夺、吉木

当、巴坡、能铺拉、特拉王洛、嘎莫赖河、担当王洛、莫切旺、梅立王、献九当、龙元，海拔 1200—1560 m，模式产蒙自。构成云南西北部和东南部的远距离间断(图 23:1)。

白花异叶苣苔 *W. tsiangiana* 有 3 个变种：原变种 var. *tsiangiana* 分布于云南东南(西畴)、湖南(桑植、保靖)、广西西北(龙胜)、湖北西南(咸丰、利川、巴东、秭归，400—900 m)、贵州(贞丰、印江、兴仁)、四川南部；紫花异叶苣苔 var. *minor* 分布于云南东南部屏边；峨嵋异叶苣苔 var. *wilsonii* 分布于四川峨嵋山、峨边和雷波一带 (图 23:2)。台湾异叶苣苔 *W. sasakii* 特产台湾(图 23:3)。在大陆的二种，雌蕊有 2 个柱头，台湾异叶苣苔，则只有 1 个，柱头 1 个可能是由 2 枚合生的结果，即台湾异叶苣苔是本属的进化类型(王文采，1989)。仅拥有一个进化种的台湾和仅有异叶苣苔原变种的独龙江由于远离多样化中心，均不是本属的起源地。云南东南部屏边西畴一带为异叶苣苔属两个较原始种白花异叶苣苔和异叶苣苔的交汇之处，多样化中心区和原始种分布区在此部分重叠。因此，滇东南被认为是异叶苣苔属的起源地。

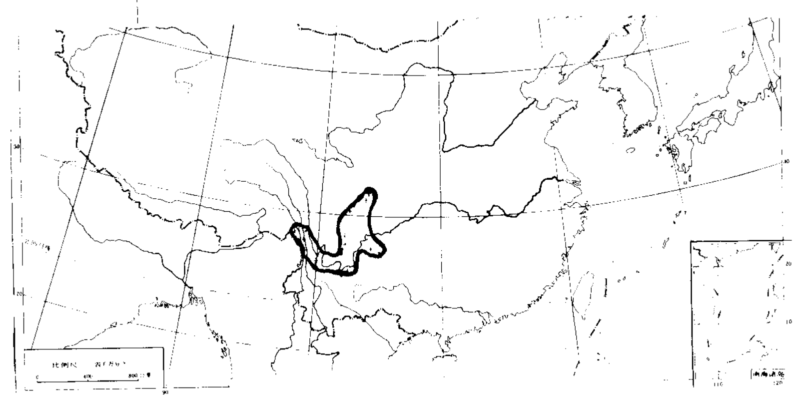


图 22. 康滇地区特有属(种)：岩匙 *Berneuxia thibetica* 的分布区

Fig. 22. Distribution area of Xikang–Yunnan Genus: *Berneuxia thibetica*

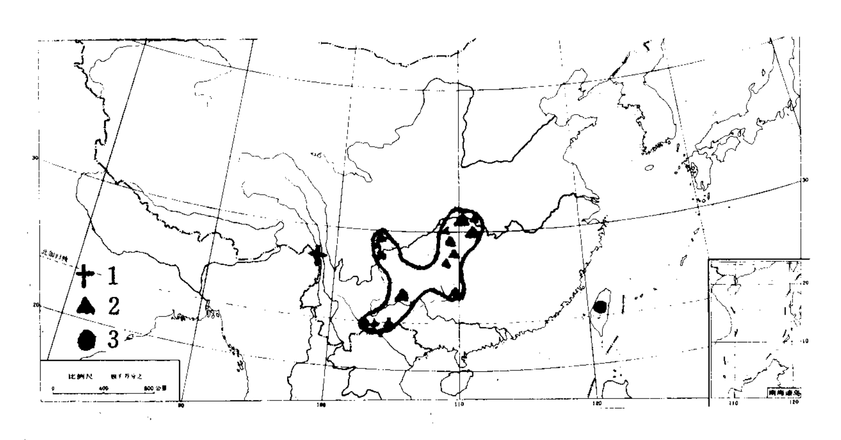


图 23. 中国特有属: 异叶苣苔属 *Whytockia* 的分布区

Fig. 23. Distribution area of *Whytockia* endemic to China

1. 异叶苣苔 *W. chiriliflora*; 2. 白花异叶苣苔 *W. tsiangiana*; 3. 台湾异叶苣苔 *W. sasakii*

异叶苣苔在独龙江的孤立分布区是掸马地区北移右旋运动的结果(李恒，1994)，这意味着：异叶苣苔至少在中新世就已拥有一个包括独龙江、红河地区在内的连续分布区，后因纬度变更、山体上升和气候变迁才形成了今天的间断局面。由此可见，异叶苣苔是在中新世起源于滇东南热带环境的第三纪属。

(6) 蜂腰兰属 *Bulleyia* Schlechter

兰科的一个单种属。蜂腰兰 *Bulleyia yunnanensis* Schlter.的模式标本 G. Forrest 4879 采自大理苍山。属名 *Bulleyia* 是英国著名植物学家 A.K.Bulley 的姓。作者因感谢 A.K.Bulley 向云南派遣了 G. Forrest 这样一位出色的采集家，打开了云南植物王国奥秘之门，特将本属命名为 *Bulleyia*。由于唇瓣延伸而成的距细长如蜂腰，中国学者称之为蜂腰兰。

蜂腰兰在独龙江十分普遍，成团的群体附生在海拔 1240—2000 m 的林内树干上、石壁上。但独龙江境外的分布仅限于云南境内，从滇西北的贡山、福贡、维西南下经腾冲、临沧、景东、漾濞、大理、富民而达滇东南的屏边、砚山、富宁、麻栗坡(图 24)。成为云南特有属(种)。

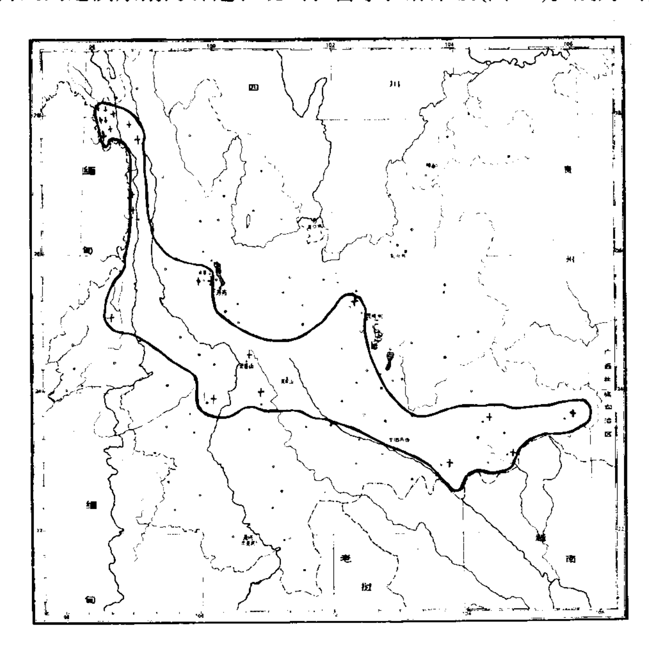


图 24. 云南特有种: 蜂腰兰 *Bulleya yunnanensis* 的分布区

Fig. 24. Distribution area of *Bulleya yunnanensis* endemic to Yunnan

蜂腰兰的分布区从滇西北延伸到滇东南，构成云南境内的西北-东南对角线，这种分布式样大约在康滇地区强烈抬升之初(约当上新世)才在北回归线以北或说云南高原的南缘的亚热带环境下形成。随着掸邦-马来亚板块的北移和右旋，分布带发生了扭曲，东端纬度升高，南端略有下降，成为现今西北-东南走向的斜形分布带。由于蜂腰兰分布区起源较晚，气候温凉，在冰期又是避风港，分布区的轮廓可以一直保全下来。

蜂腰兰可能是在上新世起源于滇南亚热带(北纬 24—25°)的进化属。

(7) 珙桐属 *Davidia*

珙桐科的单型属。珙桐 *D. involuclata* (图 5)是华中起源的古老孑遗属。

关于属的分布区类型的讨论

中国特有属有 13 属分布到独龙江，根据 7 个属的分析，大多数是华中武陵山区起源的：台湾杉属 *Taiwania*、八角莲属 *Dysosma*、马蹄芹属 *Diskinsia*、珙桐属 *Davidia*。起源于康滇地区(横断山区)的仅有岩匙属 *Berneuxia* 1 属。异叶苣苔属 *Whytockia* 和蜂腰兰属 *Bulleyia* 都是滇南或滇东南起源的中国(或云南)特有属。无论它们的起源地为何处，所有中国特有属都发生在东亚大陆上，均为北温带性质。

独龙江本身并没有自己的狭域特有属，独龙江是许多中国特有种属的优良保护所，而不是特有属的起源地。

独龙江植物区系含 673 属。经分析，独龙江区系在属级水平上以古南大陆热带起源为主流：(1) 各类热带属(35 属 52.08%)系古南大陆热带起源的，属温带范畴的东亚-北美属(38)，如八角属 *Illicium* 等也起源于古南大陆热带。(2)温带属(184 属，包括北温带 138 属，旧世界温带 34 属，温带亚洲 7 属)则是多源的，主要起源于旧世界热带(古北大陆)，也有起源于欧亚大陆温带和古地中海沿岸的。(3)独龙江的东亚属(88)和中国特有属(13)也是北温带属，其中 *Holboelia*、*Stachyurus*、*Dobinea*、*Merrilliopanax*、*Notochaete*、*Spatholirion* 等起源于独龙江，历史地说起源于古南大陆。*Craniotome* 和 *Whytockia*、*Cryptochilus* 等也起源于原属古南大陆的热带亚洲，其它大部分属起源于古北大陆的康滇地区

(*Berneuxia*、*Leycesteria*、*Leucosceptrum*、*Hemiphragma*、*Cardiocrinum*、*Notholirion*、*Nomocharis*、*Bulleyia* 等)和华中地区 (*Taiwania*、*Dysosma*、*Helwingia*、*Davidia*、*Deskiasia* 等)。总的说来，独龙江植物区系来源于古南大陆热带，与古北大陆(特别是热带)区系进行了深度的融合。新第三纪时，独龙江曾经是东亚成分进入东喜马拉雅的通道，部分科属的发源地。到了第四纪，冰期来临之后，四周山峦矗立，河谷深切，独龙江进入一个十分孤立的封闭的生态系统。独龙江成了一些古老热带成分的避难所，又是物种东西交流的屏障。

三、独龙江种子植物种的分布区类型

根据属的分布区式样通常可以佐证各大区域或大陆块之间的地史关系，并可推断属科的大体起源时期。每一个地区植物区系均由具体的植物种构成，研究种的分布类型，可以直接确定一个地区植物区系的地带性质和地理起源。本节拟将独龙江的种子植物种划分为 15 个分布区类型，并着重讨论中国特有种(包括独龙江特有种) 在独龙江的生存状况和区系作用。

除栽培逸生种外，独龙江有野生种子植物 1920 种，其分布类型如表 18。

表 18. 独龙江种子植物种的分布区类型

Table 18. The areal-types of Dulongjiang species of Seed plants

分 布 区 类 型	独龙江种数	占独龙江种数%
1. 世界分布	13	0.68
2. 泛热带分布	8	0.42
3. 热带亚洲和热带美州间断分布	3	0.16
4. 旧世界热带分布	8	0.42
5. 热带亚洲至热带大洋州分布	18	0.94
6. 热带亚洲至热带非洲分布	15	0.78
7. 热带亚洲分布	251	13.07
8. 北温带分布	29	1.51
9. 东亚和北美间断分布	3	0.16
10. 旧世界温带分布	17	0.89
11. 温带亚洲分布	1	0.05
12. 地中海、西亚至中亚分布	4	0.21
13. 中亚分布	3	0.16
14. 东亚分布	671	34.95
15. 中国特有分布	876	46.63
合　　计	1920	100.00

1. 世界分布的种

世界分布类型在独龙江有 13 种。包括繁缕 *Stellaria media*、水蓼 *Polygonumhydropiper*、酢浆草 *Oxalis corniculata* 等杂草植物，它们仅见于路旁、耕地中。马鞭草 *Verbena officialis* 为典型的世界种，1990 年在独龙江却仅有 1—2 株见于乡政府的庭院中，显然传入还不久。眼子菜 *Ptamogeton distinctus* 在独龙江的出现是在 1958 年开始种植水稻之后。早熟禾 *Poa annua* 一般分布在人类生产活动的场所。灯心草 Juncus effusus、水蜈蚣 *Kyllinga brevifolia* 等湿生或水生植物在此传播大概与水流相关。杂草往往是世界性的，其传布常与耕作生产相关联。独龙江的世界广布种贫乏在一定程度上归因于当地的农作历史短和农业信息交流闭塞。

2. 泛热带分布的种

本类型有 8 种，它们是：豆瓣绿 *Peperomia tetraphylla*，假地豆 *Desmodium heterocarpum*，波叶山

蚂蝗 *D. sequax*，积雪草 *Centella asiatica*，异芒菊 *Balinvillea acmella*，地胆草 *Elephatopus scaber*，菟丝子 *Cuscuta chinensis*，和竹叶草 *Oplismenus copositus*。大都是热带的边缘种，豆瓣绿已伸入到甘肃南部，波叶山蚂蝗、积雪草、菟丝子、竹叶草、地胆草等均在江南各省普遍分布，在独龙江则主要见于中下游海拔 1400 m 以下的温暖地带。异芒菊在我国仅见于云南南部和海南，独龙江下游嘎莫赖河滩上有生长，其热带性较强。一般说来，独龙江的泛热带成分所占比重较低，出现在这里的种也不足以标志独龙江植物区系的热带性质。

3. 热带亚洲和热带美洲间断分布的种

分布于热带亚洲和热带美洲的种仅有 3 种见于独龙江。白花鬼针草 *Bidens pilosa* var. *radiata* 和金腰箭 *Synedrella nodiflora* 都是路边、荒地和旱作地的杂草，分布在海拔 1560 m 以下的中下游河岸，显然是从伊洛瓦底江的热带地域传入。铜锤玉带草 *Pratia nummularia* 是独龙江林下阴湿地的常见铺地草本，海拔在 1300—2300 m 之间，我国江南各省以及西藏、台湾；亚洲热带、澳大利亚和北美洲都有分布。由于热带非洲没有纪录，我们把它列入这一类型之列。横跨三大洲的铜锤玉带草在一定程度上说明这三洲的地史关系，根据吴征镒、王荷生(1983)的解释，我国与热带美洲(或南美洲) 具有共同的“属”,“表明在第三纪以前它们的植物区系曾有共同的渊源”(南美洲在白垩纪末期最后脱离非洲)。把东亚和中美洲所共有的白泡花树 *Meliosma alba* 之类的植物确定为“第三纪孑遗分子”。作为一个比较进化的草本种，铜锤玉带草见于南美、澳大利亚和亚洲却不见于非洲，设想它在白垩纪末就已发生，并越过非洲而进入亚、澳大陆，从时间和空间上都难于证实。估计这种植物的分布式样也是“近代人类经济活动的结果”(吴征镒 1983)。

严格说来，在独龙江并不存在自然分布于热带亚洲和热带美洲的种。

4. 旧世界热带分布的种

旧世界热带指非洲、亚洲、大洋洲(包括澳大利亚)的热带地区。独龙江具有旧世界热带分布型的种 8 个：水苋菜 *Ammannia baccifera*，生长在巴坡一带的水田或沼泽地上，在我国分布于秦岭以南至云南南部和海南；东非至东北非、伊朗、阿富汗、独联体南部至高加索、印度、缅甸、马来西亚、越南至菲律宾、欧洲意大利北部、澳大利亚都有分布。意大利和独联体南部高加索等地和我国黄河以南的绝大部分地区均属欧亚大陆，位于北温带范畴。水苋菜本属水田杂草，它在欧亚大陆亚热带和温带的出现是现代农业生产活动的结果。

丛生羊耳兰 *Liparis caespitesa* 为兰科附生植物，生长在独龙江河谷海拔 1300—2000 m 的常绿阔叶林中的树上。分布于云南贡山至西双版纳、西藏墨脱和波密、广东、海南；非洲、热带亚洲和大洋洲的热带和亚热带森林中。丛生羊耳兰和其它兰科植物一样，种子极多、微细，可以靠风水远距离传播，但在远隔重洋的旧世界各地的生存则与有关大陆的连接历史相联系。

银穗湖瓜草 *Lipocarpha chinensis* 生长在独龙江托乌当海拔 1200 m 的水田中，仅于 1991 年有一次采集记录。分布于云南各地，西藏墨脱、广东、福建、台湾；热带非洲、热带亚洲和澳大利亚北部。为水田杂草之一。

红鳞扁莎 *Pycreus sanguinolentus* 见于海拔 1300−1550 m 的河滩湿地，禾本科 4 种草本植物:荩草 *Arthraxon hispidus*，细柄草 *Capillipedium parviflorum*，狼尾草 *Pennisetu alopecuroides*，褐毛狗尾草 *Setaria pallidifusca* 都生长在独龙江中下游海拔 1400 m 以下的温暖河谷地带，见于山坡次生灌丛(刀耕火种农业的轮歇地)、草地、林缘、荒地、道旁、旱作地、河滩。分布于旧大陆的热带及温暖地区。细柄草和褐毛狗尾草的分布延伸到长江以南，荩草和狼尾草则遍布全国，一直伸入到东北各省区。它们在独龙江的分布显然与当地的农业活动有关系。

严格地说，独龙江属于旧世界热带分布的种均为旧世界广布种，既不限于热带，也不限于温带。这一类型与旧世界分布类型之不同仅仅在于：旧世界热带型的种在热带地区有一定的居群。因之，仅根据

旧世界热带分布型的种并不能确定独龙江植物区系的热带性质。

5. 热带亚洲至热带大洋洲分布的种

独龙江有 18 种植物从热带亚洲分布至大洋洲。茜树 *Randia cochinchinensis* 是茜草科 Rubiaceae 的常绿乔木，见于马库至钦朗当海拔 1400—1500 m 的常绿阔叶林中。分布于云南的贡山(即独龙江)、西双版纳、屏边、河口、文山、砚山、麻栗坡，广西、广东、台湾；中南半岛、波利尼西亚。独龙江为茜树的最北分布点，其分布中心在热带亚洲，中国的分布一般认为是热带亚洲成分向北纬亚热带的延伸。从现有记录看，独龙江与滇南之间存在较大的分布间断，这一现象归因于中新世以来独龙江所在的板块迅速向北移动，使得这一地区与滇南以至滇东南发生了纬度错位；又因高黎贡山的强烈上升，山脉两侧气候差异悬殊，茜树能在高温高湿的西坡茂密的森林中存留但不能进入比较凉、干的东坡地域，正如滇南、滇东南的茜树居群未能进入滇中、滇东北一样。由此可见，茜树至少在老第三纪就已存在于热带亚洲的热带森林中，无疑是第三纪古热带森林的孑遗种。

浆果苋 *Delringia frutescens* 为苋科的木本植物，灌木，生长在巴坡及下游海拔 1300—1800 m 的林缘或山坡灌丛中。在云南分布于贡山、福贡、泸水、腾冲、梁河、盈江、瑞丽、西双版纳至滇东南各地，即沿高黎贡山南下沿滇南至滇东南形成一个弧形分布区。西藏墨脱、四川南部、贵州、广西、广东、台湾；印度、缅甸、中南半岛、马来西亚、印度尼西亚至大洋洲广泛分布。

红花栝楼 *Trichosanthes rubriflus* 为葫芦科藤本植物，见于独龙江中游献九当海拔 1700 m 的山坡次生林中。分布于云南贡山、漾濞、广南等地；西藏吉隆、樟木、波密、墨脱；贵州、广西、广东和台湾；印度、缅甸、越南、泰国、马来西亚至澳大利亚。

五叶薯蓣 *Dioscorea pentaphylla* 生长在麻必当、巴波海拔 1300—1600 m 的山坡灌丛中。分布于云南西北部、西部、南部至东南部，西藏墨脱、四川巫溪、广东南部、海南、福建，以及印度、尼泊尔、锡金、不丹、孟加拉、斯里兰卡、安达曼岛、中南半岛、马来半岛、琉球群岛、爪哇、伊里安、澳大利亚至新喀里多尼亚、萨摩亚群岛和夏威夷群岛，几乎遍布于热带亚洲、大洋洲。

桐叶千金藤 *Stephania hernandifolia* 是防已科的藤本植物。见于独龙江下游钦朗当和木堪加海拔 1300—1400 m 的林内，散布于云南、四川(峨眉山)、贵州和广西西部；亚洲南部、东南部至澳大利亚东部。

地耳草 *Hypericum japonicum*、辫子草 *Desmodium microphyllum*、糯米团 *Gonostegia hirta*、下田菊 *Adenostemma lavenia*、聚花草 *Floscopa scandens*、大叶仙茅 *Curculigo capitulata* 和 4 种禾本科草本(*Isachne* 等)、寄生草本扁枝槲寄生 *Viscim articulata* 和附生植物宿苞石仙桃 *Pholidota imbricata* 均具与上述类似的分布区式样。其中地耳草、糯米团、下田菊等均为热带杂草，具有广泛的适应能力，分布区往往向亚热带伸入很远，如地耳草可见于东北，糯米团也可见于陕西。

分布于热带亚洲至热带大洋洲的种，特别是木本乔木种类往往可以代表一个地区的区系的热带历史背景和古老性。但这一类型在独龙江区系中所占比例很低，大都是独龙江境外的跨地带的广布种，基本上不足以标志该地现代区系的热带性。

6. 热带亚洲至热带非洲分布的种

独龙江有 15 种植物属于这一分布方式。八角枫 *Alangium chinense* 是本类型的唯一木本植物，见于独龙江海拔 1600—1900 m 的河谷地段。分布于云南全省至华东(浙江、江苏)和秦岭(陕西、甘肃)，远达日本、马来西亚和菲律宾，非洲东部各国也有。

草本植物：牛膝 *Achyranthes bidentata*、长钩刺蒴麻 *Triumfetta annua*、藤麻 *Procris crenata*、软雀花 *Sanicula elata*、菊叶鱼眼草 *Dichrocephala chrysanthemifolia*、多枝婆婆纳 *Veronica javanica*、圆叶挖耳草 *Utricularia striatula*、饭苞草 *Commelina benghalensis* 以及 5 种莎草科植物。牛膝、长钩刺蒴麻、菊叶鱼眼草等都是易于携带的杂草植物。它们与八角枫一样，依靠植物本身的能力，在亚洲和非洲之间的

传播是不可能的。包括独龙江在内的东南亚和南亚印度、马达加斯加和非洲都是从联合古陆解体出来的，亚洲、非洲不同陆块在不同时期直接联系的历史就是八角枫等跨洲分布的条件。

7. 热带亚洲分布的种

独龙江地区有 251 种种子植物分布于亚洲热带地，热带亚洲在区系区划中属于印度-马来西亚亚域 subkingdon，包括印度半岛和印度支那半岛以及从西部的马尔代夫群岛至东部的萨摩亚群岛。这里有 30 余个特有科及大量的特有属和特有种，保存着最多的古老的原始显花植物(塔赫他间,1978，吴征镒 1993)。独龙江的热带亚洲种可划分为 10 个亚型(表 19)。

表 19. 热带亚洲种分布类型(Ⅶ)

Table 19. The areal-subtypes of Tropical Asia species in Dulongjiang

分布亚型	种数	占本类型%
1. 热带亚洲(南亚、东南亚)	9	3.59
2. 斯里兰卡-东南亚	45	17.93
3. 印度半岛-东南亚	79	31.47
4. 滇西-印度东北部	1	0.40
5. 滇南-缅甸北部	1	0.40
6. 华南和滇南-独龙江	30	11.95
7. 中南半岛-独龙江	6	2.39
8. 马来半岛-独龙江	1	0.40
9. 马来西亚-独龙江	13	5.18
10. 马来西亚-独龙江-喜马拉雅	66	25.29
共计	251	100

(1) 热带亚洲广布。指普遍分布于南亚和东南亚的种，计 9 种，仅占独龙江热带亚洲种数的 3.59%。山鸡椒 Litsea cubeba 从热带亚洲分布到我国江南各省区，在独龙江全境海拔 2500 m 以下的河谷地段都常见，是这里常绿阔叶林内的落叶树种。岭罗麦 *Randia wallichii* 在我国的分布也不限于热带地区，四川、贵州都有，在独龙江见于中、下游海拔 1600 m 以下的常绿阔叶林内，是上层树种之一。红雾水葛 *Pouzolzia sanguinea* 除热带亚洲外，我国亚热带地区也分布广泛，见于独龙江上游 2000 m 以下的山坡灌丛中，是一个热带落叶成分。其它热带亚洲分布的种都是草本：薄柱草 *Nertera sinensis*、三褶虾脊兰 *Calanthe triplicata*、流苏石斛 *Dendrobium fimbriatum* var. *oculatum*、盆距兰 *Gastrochilus calceolaris*、五棱飘拂草 *Fimbristylis quinquangularis*、薏苡 *Coix lachryma-jobi*，其中大部分的分布区都延伸到独龙江以北广大地域。

(2) 斯里兰卡-东南亚分布。斯里兰卡是印度半岛东南端的一个岛屿，与印度半岛在更新世之前一直联系在一起，始新世时，印度板块连同斯里兰卡漂移到亚洲并成为这个大陆的一部分，称为南亚。热带亚洲印度支那以及马来西亚等地，称为东南亚。南亚和东南亚之间植物的交流通常在中新世之后发生，通过新建的陆桥喜马拉雅地区，特别是东喜马拉雅地区即独龙江及缅甸北部、阿萨姆至尼泊尔、不丹等地而实现的。独龙江和斯里兰卡的植物交流除了东喜马拉雅地区外，还要通过印度半岛的东部。

斯里兰卡至东南亚分布的计有 45 种,占热带亚洲种的 17.93%。大叶桂 *Cinnamomum iners*、飞龙掌血 *Toddalia asiatica*、南亚泡花树 *Meliosma arnottiana*、五叶参 *Pentapanax leschenaultii*、芳香白珠 *Gaultheria fragrantissima*、灰莉 *Fagraea ceilanica* 等古老木本植物，均为独龙江河谷地段常绿阔叶林的重要成分，它们向东南大都抵达马来西亚的大、小巽他群岛或菲律宾，向西经缅甸、阿萨姆、不丹、尼泊尔、恒河平原、沿印度东部而达斯里兰卡。董棕 *Caryota urens* 是独龙族代粮植物之一，分布格局与上述相似(图 25)。野刺桐 *Macaranga indica* 在独龙江仅见于下游钦郎当，在云南分布于高黎贡山(贡山至腾

冲)、景东、双江、西双版纳、屏边、河口和富宁，但不见于中南半岛，向西则经缅甸、东喜马拉雅地区和印度到达斯里兰卡，同时也分布于缅甸西南的安达曼岛。黄牛奶树 *Symplocos laurina* 是独龙江常绿阔叶林的优势树种之一，分布于云南至华东、华南和台湾，向西南经印度到达了斯里兰卡。

这一分布式样也包括一些藤本植物如：绞股兰 *Gynostemma pentaphylla*(远达日本)、光宿苞豆 *Shuteria involucrata* var. *glabrata*、紫花络石藤 *Trachelospermun axillare*、蓝叶藤 *Marsdenia tinctoria* 等；灌木如红毛悬钩子 *Rubus ellipticus* 等；草本植物如微柱麻 *Chamabainia cuspidata*、珠芽艾麻 *Laportea bulbifera* 以及花叶开唇兰 *Anoectochilus roxburghii* 等多种单子叶植物，它们都是古南大陆热带的固有植物，由于板块飘移而被带到欧亚大陆，成为现代亚洲热带区系的成员，并渗入到东亚温带地区。

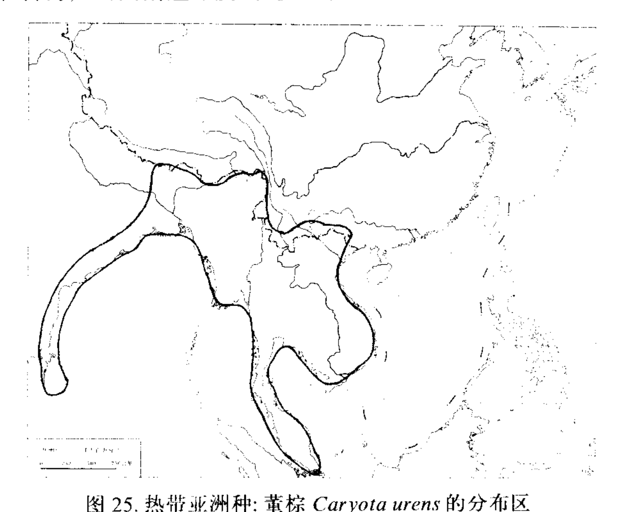


图 25. 热带亚洲种: 董棕 *Caryota urens* 的分布区

Fig. 25. Distribution area of Tropical Asia species *Caryota urens*

(3) 印度半岛-东南亚分布。与上一亚类相似，但不到斯里兰卡岛。这一亚类计有 79(31.47%)种，其中 33 种向东南止于印度支那(中南半岛)，不到马来西亚。例如钝叶桂 *Cinnamomum bejolghota*、团香果 *Lindera latifolia*、绒毛山胡椒 *Lindera nacusua*、东方古柯 *Erythroxylum kunthianum* 等均达老挝和越南；全缘石楠 *Photinia integrifolia*、滇石栎 *Lithocarpus dealhatus*、紫椿 *Toona microcarpa*、飞蛾槭 *Acer oblongum* 等则抵达泰国。43 种可从越过海峡分布到马来西亚：潺槁树 *Litsea glutinosa*、盾翅果 *Aspidopteris glabriuscula* 等经越南、华南到达菲律宾；油瓜 *Hodgsonia macrocarpa*、长毛水东哥 *Saurauia macroteicha*、鼻涕果 *S. napaulensis*、绣线梅 *Neillia thyrsiflora*、波叶稠李 *Prunus undulata*、围诞树 *Abarema clypeatia* 等都至印度(主要从印度东北部)经缅甸、独龙江分布到马来西亚(印度尼西亚等)。

由于没能详细查找各种的分布资料，这一类型的分布区的西翼延伸到印度的程度，还不十分清楚。除广布的杂草种类外，大多数种在印度半岛仅限于恒河平原以北的喜马拉雅山前地带和卡西亚-曼尼普尔地区，部分下延至印度东海岸地区。因为印度西海岸及德干高原的气候环境特殊，与阿萨姆、缅甸北部共有的物种十分稀少。这一分布式样无疑表明，印度北部的分布是衍生的，大部分种实际起源于东南亚的中南半岛，历史上属古南大陆。由于掸马板块位移，它们被独龙江带到温带地域，并通过独龙江和北缅传入到东喜马拉雅及印度北部，成为东亚植物区系的组成部分。由此可证明，东亚植物区系大都起源于热带东南亚，即古南大陆。

(4) 滇西-印度东北部分布 1 种。隐纹杜茎山 *Maesa manipurensis* 在独龙江下游(钦郎当)海拔 1250—1350 m 的河岸疏林中成为优势种，分布于贡山(独龙江)、龙陵、潞西、缅甸北部(独龙江下游)和印度东北部的曼尼普尔。曼尼普尔与独龙江同属于伊洛瓦底江上游，自 Ward (1944)到塔赫他间(1978)均把它们划入同一植物地理单元，称为北缅甸亚区，阿萨姆-上缅甸省或北缅甸省，实为掸-马板块北部省。隐纹杜茎山恰好为这一特殊地理区的特有种，虽然独龙江现处于北纬 27°—29°之间的亚热带地域，这类物种显然是古南大陆热带起源的。

(5) 滇南-缅甸北部。1 种，勐海魔芋 *Amorphophallus bannaensis* 分布于独龙江下游钦郎当，缅甸北部克钦邦地区至云南西双版纳。勐海魔芋在独龙江的分布代表东喜马拉雅植物区系与热带东南亚植物区

系的衔接和互渗。

(6) 华南和滇南-独龙江(缅北)分布。这一分布区包括西藏东南部，独龙江流域及其下游恩梅开江流域(缅甸)；云南南部及其边境地域：老挝北部、泰国北部及越南北部以及华南地区。计 30 种，占热带亚洲型的 11.95%，大约有 10 种植物分布区较窄，限于云南省境和越南北方。沙巴酸脚杆 *Medimilla petelolii* 间断分布于独龙江、滇东南(屏边、西畴、麻栗坡、马关)和越南北方；多脉寄生藤 *Dendrotrophe polyneure* 间断分布于独龙江、龙陵和越南北方；圆翅羊耳兰 *Liparis chapaensis* 见于独龙江和越南北方，它们的分布点分别位于滇西北至滇东南(延至越南北方)这条对角线两端。这一分布现象在独龙江植物区系中比较常见，可以解释为喜马拉雅造山运动过程中，独龙江所在的掸马板块纬度北移同时右旋的生物效应(李恒，1994b)。

与上述对角线两端间断分布相似，一些种的分布主要限于滇西北-滇东南对角线的西南侧。红孩儿 *Begonia palmata*、珍珠伞 *Ardisia maculosa*、毛叶藤冲 *Chonemorpha valvata*(至泰国)、西南忍冬 *Lonicera bournei*(至老挝)、阿希蕉 *Musa rubra* (独龙江，瑞丽、沧源、缅甸、泰国)等都具类似的分布格局，即不越过对角线，南不达越南中部、泰国南部和柬埔寨，从起源上讲，对角分布和对角线西南侧分布的种都是古南大陆热带起源的。

柳叶润楠 *Machilus salicina*、老鼠刺 *Itea chinensis*、油茶离瓣寄生 *Helixanthera sampsoni*、簇花清风藤 *Sabia fasciculata*、扇唇羊耳兰 *Liparis stricklandiana* 等在云南境内也分布在对角线的西南，国外也分布到缅甸、老挝或越南，但到省外分布到贵州、广西、广东以至福建。小花荠苎 *Mosla cavaleriei* 远及江南各省区。

亮毛杜鹃 *Rhododendron microphyton*、疏花蛇菰 *Balanophora laxiflora* 和滇姜花 *Hedychium yunnanensis* 在全省比较广布，可分布到滇中、滇东北，省外和国外的分布与前述柳叶润楠等相同或相似。

少数种类(8 种)可从独龙江地区向西北延伸到藏东南(墨脱、察隅)，如黄毛榕 *Ficus esquiroliana*、红河鹅掌紫 *Scheffle hoi*、滇藏开唇兰 *Anoectochilus moulmeinensis*、野芭蕉 *Musa wilsonii* 等。

越过对角线分布到滇中以至贵州、广西的种，分布区主要座落于泛北极域(Hoarctis)东亚大陆北纬 21° 以北的地带，严格地说，属泛北极的东亚成分，或称热带至温带过渡的亚热带成分。这里的亚热带属温带或泛北极范畴。

(7) 中南半岛-独龙江分布。这一类型分布区主要在热带北纬 10°，热带性更强，有 6 种，红叶石豆兰 *Bulbophyllum insulsum* 和毛管花 *Eriosolena composita* 由中南半岛经滇南或东南进入贡山的独龙江；清香木姜子 *Litsea euosma*、香叶树 *Lindera communis* 和滇蔗茅 *Erianthus rockii* 则可延伸到秦岭-淮河以南的广大地域或我国西南各省区。

(8) 马来半岛-独龙江分布。现知仅小头凉喉茶 *Hedyotis capitellate* 一种，分布于独龙江，云南西部、南部，贵州南部，广西、广东，缅甸至马来半岛。

(9) 马来西亚-独龙江分布。马来西亚包括马来半岛、大小巽他群岛、菲律宾群岛至路易西亚德群岛，以及许多小岛。本文涉及的热带亚洲种一般到达菲律宾和印度尼西亚，独龙江有 13 种属于这一分布型，占独龙江热带亚洲种的 5.18%。

多叶吕宋薯蓣 *Dioscorea cumingii* var. *polyphylla* 间断分布于独龙江西岸海拔 1300 m 的江边阔叶林中和菲律宾；吕宋薯蓣原变种 var. *cumingii* 间断分布于云南富宁，贵州罗甸，台湾和菲律宾吕宋；另一变种 var. *inaequifolia* 分布于云南屏边，广西龙津和菲律宾(图 26)。一个种间断分布于闽、台和吕宋岛比较容易解释，因为这三个被海峡隔离的地域在第四纪间冰期还恢复过直接联系和物种交流。至于独龙江与菲律宾之间的长距离间断则归因于独龙江位移的生物效应。大约在中新世，独龙江、滇东南、台湾都同样处于北回归线以南的热带，即时 *Dioscorea cumingii*.就已广布于东南亚，后来随着掸马板块的北移，

高原上升以及生物气候的变迁，独龙江至屏边的分布区被间断，进而在滇东南(及广西)以东的大陆失去了 *D. cumingii*, 而在台湾和吕宋遗留一个隔离的分布区，后者生态环境一直稳定，3 个变种均得以保存。

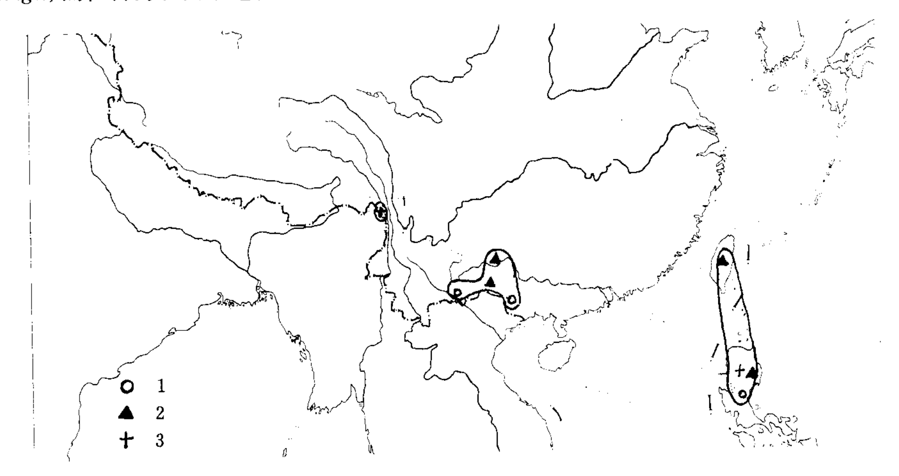


图 26. 热带亚洲种: 间断分布于独龙江-菲律宾

Fig. 26. Distribution area of Tropical Asia species disjuncted between Dulongjiang and Phillipines

1. 褐毛多叶薯蓣 *D. cumingii* var. *inaequifolia*; 2. 吕宋薯蓣 *D. cumingii* var. *cumingii*;

3. 多叶吕宋薯蓣 *Diosccorea cumingii* var. *polyphylla*

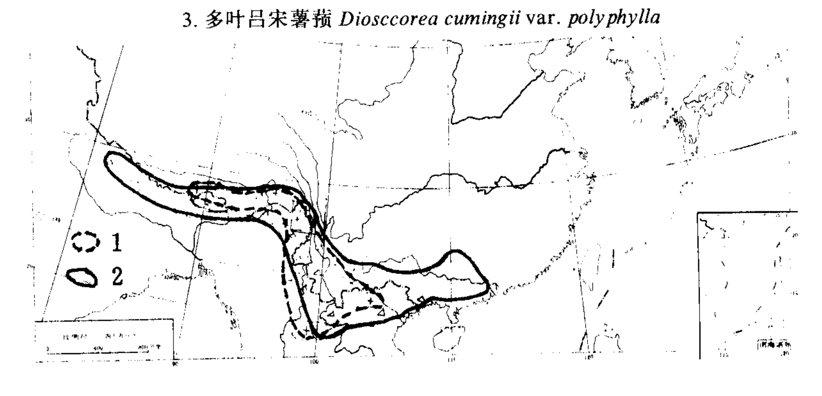


图 27. 热带亚洲-独龙江-东喜马拉雅分布

Fig. 27. Tropical Asia—Dulongjiang—East Himalaya area of 1. 厚叶石栎 *Lithocarpus pachyphyllus*;

2. 乔木茵芋 *Skimmia arborescens*

狮子尾 *Rhaphidophora hongkongensis* 为天南星科的附生常绿藤本植物，在独龙江海拔 2100 m 以下的常绿阔叶林的树干上、石壁上都较常见。自云南西北部、西部、南部、东南部,分布于广西、贵州、广西、广东、福建、缅甸、越南、老挝、泰国至加里曼丹岛。

薯莨 *Dioscorea cirrhosa*(分布到菲律宾)、梨果寄生 *Scurrula philippensis*(到台湾)、五蕊寄生 *Dendrophthoe pentandra*、红花寄生 *Scurrula parasittica* 等都与狮子尾具类似分布图式，大都是热带东南亚起源的种，扩散方向则是由南到北，由热带到亚热带的。

远志科的小扁豆 *Polygala tatarinowii* 向东南分布于菲律宾和马来西亚，向东北远达我国西北和东北部，向东远达日本，构成了一个由热带扩展到北温带的热带种的例证。

革命菜 *Crassocephalum crepidioides*, 如妙龄薏苡 *Ciox puellarum*、小花柳叶箬 *Isachne beneckei* 均可分布到马来西亚地区。但它们在独龙江的存在似乎与农事活动有关。

(10) 马来西亚-独龙江-东喜马拉雅地区分布。分布区跨越北温带东亚地区的尼泊尔、锡金、不丹、印度东北部大吉岭地区、西藏南部和东南部边界地区、卡西亚-曼尼普尔地区、缅甸北部及独龙江地区至热带亚洲的印度支那(中南半岛)和马来西亚。由于喜马拉雅山在地质上比西藏高原和横断山脉都较年青，在上新世开始通过卡西山、缅甸、阿萨姆、滇西北东面的北温带东亚成分，印度支那、马来西亚的古热带成分，同时源源不断地传递到喜马拉雅山地。独龙江和北缅甸地区因而成了新、老植物区系交汇的纽带，热带亚洲植物区系传入东喜马拉雅的重要通道之一。

这一分布区型有 66 种，占热亚成分 251 种的 25.29%，一部分种从东喜马拉雅地区经独龙江分布到印度支那半岛，大部分分布到马来西亚(如此叙述次序是以独龙江为基础和出发点，并不代表物种的自然传播方向，下同)。

从印度支那到东喜马拉雅的有：厚叶石砾 *Lithocarpus pachyphyllus*，是独龙江常绿阔叶林优势树种之一；分布于锡金，西藏墨脱(倪志诚等，1992)，云南独龙江地区，怒江上游的贡山、福贡，缅甸、越南和泰国(图 27)。乔木茵芋 *Skimmia arborescens*，普遍见于独龙江海拔 2300 m 以下的森林地带，成为河谷灌丛、常绿阔叶林、针阔叶混交林以及云南松林的恒有种；分布于尼泊尔中部和东部、不丹、印度东北部阿萨姆、西藏墨脱、察隅、云南独龙江、云南西部至东南部、缅甸北部和西部、广西兴安、十万大山、广东罗浮山、泰国北部(Dio Pahom Pok, Muang Fang)、老挝北部(Pu Bia)、越南北部(Bae-Phan, Tonkin)(图 27)①。异色假卫矛 *Microtropis discolor* 分布区式样与乔木茵基本相同，它们在植物系统上是比较古老或原始的类群，缅甸或中南半岛很可能是它们的起源地。头花杯苋 *Cyathula capitata* 从中南半岛经东喜马拉雅一直分布到克什米尔地区(本种具有先进的传播工具-果实)，其起源可以与中亚地区相联系。三角叶毛菊 *Saussurea deltoides* 也从印度支那半岛分布到东喜马拉雅，向东则经华东、华南到达台湾，成为东亚北纬 20° 以南地区常见的杂草植物。

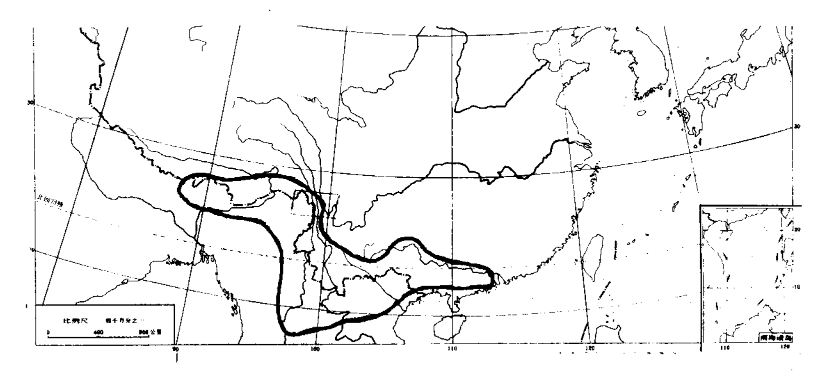


图 28. 中南半岛-独龙江-喜马拉雅分布种:毛过山龙 *Rhaphidophora hookeri*

Fig. 28. Indo-China—Dulongjian—East Himalaya area of *Rhaphidophora hookeri*

毛过山龙 *Rhaphidophora hookeri* 为大型附生藤本，在独龙江下游海拔 1350 米以下的潮湿常绿阔叶林中占有醒目的地位。它从泰国北部(清迈)、老挝北部、越南北部、广东南部至广西、云南，通过独龙江通道传入东喜马拉雅的墨脱、锡金(图 28)。分布区式样与乔木茵芋相似，但西支较短。由此又可明显看出独龙江地区是热带东南亚成分进入东喜马拉雅区系的重要通道。

借用这一通道的还有多种兰科植物。至少有 15 种由印度支那半岛顺利地进入喜马拉雅山区如：禾叶兰 *Agrostophyllum callosum*、绿花安兰 *Ania hookeriana*、 大苞石豆兰 *Bulbophyllum lindraceum*、藓叶卷

①吴征镒批注:"乔木茵芋的位置必须与茵芋属联系起来分析。茵芋是一个严格的东亚属，从日本到喜马拉雅有系列变化，原始种只保留在日本，中国境内各种交错变化很复杂，值得做深入工作"。

瓣兰 *B. retussiusculum*、密花虾脊兰 *Calanthe densiflora*、多育贝母兰 *Coelogyne prolifera*、宿苞兰 *Cryptochilus lutens* (图 18)、圆叶匙唇兰 *Schoenorchis gemmata* 等等。

马来西亚成分通过独龙江通道到达东喜马拉雅地区的更多，不少于 40 种。

松风草 *Boenninghausenia albiflora*、防已叶菝葜 *Smilax menispermoides*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum* 由马来西亚经过印度支那、缅北、独龙江一直分布到克什米尔地区，并经云贵高原进入到秦岭地区(陕西、甘肃南部)。尖颖耳稃草 *Garnotia acutigluma* 分布于锡金、印度东北部、孟加拉、缅甸、云贵高原、广西、广东，印度支那半岛、马来西亚大部分岛屿，远达夏威夷岛，成为独龙江区系中分布最广的热带亚洲种。

马蹄荷 *Exbucklandia populnea* 是马来西亚-东喜马拉雅分布型的典型代表，为独龙江地区江边常绿阔叶林建群种之一，在海拔 1200—2600 m 的地带都能见到。分布于苏门答腊、马来半岛延至尼泊尔、向东延至湘粤交界地南岭一带(图 29)。马蹄荷为热带东南亚的古老成分之一，它的存在历史远远长于喜马拉雅山脉, 其东喜马拉雅的分布区显然是衍生的，是马亚来西亚成分取道独龙江等各条纵向河谷上溯到新生陆地扩散的结果。

直立灌木五叶莓 *Rubus lineatus* 在独龙江为次生灌丛的优势种，由印度尼西亚取道缅北和独龙江进入东喜马拉雅山地，到达尼泊尔中部(图 30)。分布区式样与马蹄荷不同的是：云南境内的分布点均布置在滇西北-滇东南对角线的两端和西南侧；在我国除西藏墨脱、察隅和云南外，各省区均无分布。从爪哇、苏门答腊到东喜马拉雅的山紫锤草 *Pratia montana*，从苏拉威西、加里曼丹到东喜马拉雅的小叶轮钟草 *Campanumoea celebica*，自帝汶岛至东喜马拉雅的腺茉莉 *Clerodendron colebrookianum*、四角果 *Carlemannia tetragona*(至克什米尔)等都不到云南西北 东南对角线以东的地区，凡是这类分布式样的种无疑都是独龙江区系中的热带亚洲古南大陆成分。

马来西亚至东喜马拉雅的植物同时广布于江南或岭南和西南地区，如大苞赤瓜 *Thladiantha cordifolia*、毛果柃 *Eurya trichocarpa*、褚头红 *Sarcopyramis nepalensis*、苹果榕 *Ficus oligodon*、鸡嗉子榕 *Ficus semicordata*(至贵州、广西)、奶桑 *Morus macroura*、铜钱白珠 *Gaultheria nummularioides*、岩参 *Valeriana handwickii*(至华中华南)等。

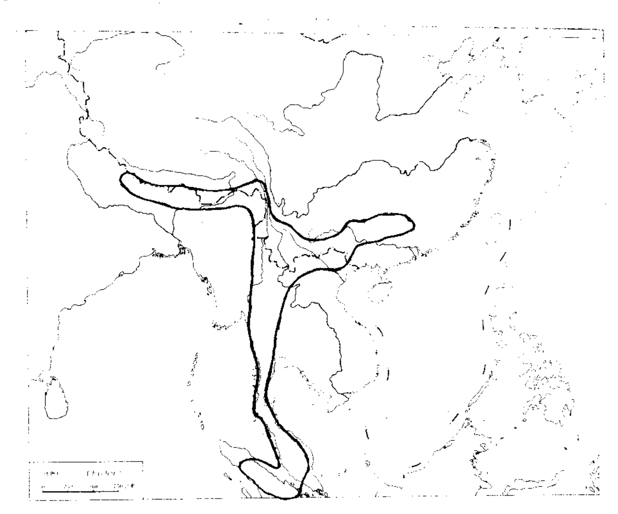


图 29. 马来西亚-独龙江-东喜马拉雅分布种：马蹄荷 *Exbucklandia populnea*

Fig. 29. Malaysia-Dulongjian-East Himalaya area of *Exbucklandia populnea*

独龙江地区的热带亚洲成分提供了下列结论：1.在历史上，独龙江地域是南亚和东南亚区系交流的通道之一，是东南亚热带成分进入东喜马拉雅的主要通道。2. 东喜马拉雅山区的热带成分大部分来自东南亚印度支那和西马来西亚。3.独龙江(滇西北) 至滇东南的对角线是独龙江许多热带成分向对角线东北面广大地区迁移的生态屏障，生物对角线的存在是喜马拉雅造山运动中郸邦-马来亚板块北移、上升和右旋的结果。4. 独龙江的热带亚洲成分，无论是来自印度半岛或来自印度支那半岛或西马来西亚，都是古南大陆地块上起源的。

8. 北温带分布的种

北温带几乎是泛北极域 Holarctis 的同义词，包括整个欧洲、热带以外的北非洲、热带以外的整个亚

洲和几乎全部北美洲。部分北温带的种向南延伸到热带山区，甚至到南半球温带。在独龙江植物区系中，北温带分布的种计 29 种，如珍珠草 *Sagina saginoides*、禾叶繁缕 *Stellaria graminea*、腐生植物水晶兰 *Monotropa uniflora*、刺果猪殃殃 *Galium aparine* var. *echinospernum*、飞廉 *Carduus crispus*、希莶 *Siegesbeckia orientalis*、毛蕊花 *Verbascum thapsus*、香薷 *Elscholtzia ciliata* 以及单子叶植物小斑叶兰 Goodyera repens、小灯心草 *Juncus bufonius*、卵穗荸荠 *Eleocharis soloniensis*、看麦娘 *Alopecurus aequalis*。

北温带种伸延到热带高山的有：蛇莓 *Duchesnea indica* 分布到印度、马来西亚;小婆婆纳 *Veronica serpyllifolia* 可到热带高山；香薷 *Elscholtzia ciliata* 分布到印度支那。

小鹿蹄草 *Pyrola minor* 在独龙江是海拔 3000 m 地带灌丛中的常绿小草，在北半球作环北极分布，间断出现于新疆天山山脉巩留县，西藏喜马拉雅山区的米林和波密，云南高黎贡山北部柱古(独龙江东岸)，构成环北极-高山分布的格局。北极-高山植物区系一直被看作是北温带和全温带(南、北温带)区系成分相联系的纽带(吴征镒，1983)。

北温带成分包括由北美、欧亚大陆温带分布到北非的种，如白花酢浆草 *Oxalis acetosella*，雀舌草 *Stellaria uliginosa*，小窃衣 *Torilis japonica*，细弱灯心草 *Juncus anticulatus* 均分布到非洲北部。

北温带和澳大利亚间断分布现象也可在独龙江区系中找到例子：十字花科的弯曲碎米荠 *Cardamine flexuosa* 和碎米荠 *C. hirsuta*，石竹科的球序卷耳 *Cerastium glomeratum*，它们均见于南非等温带地区。

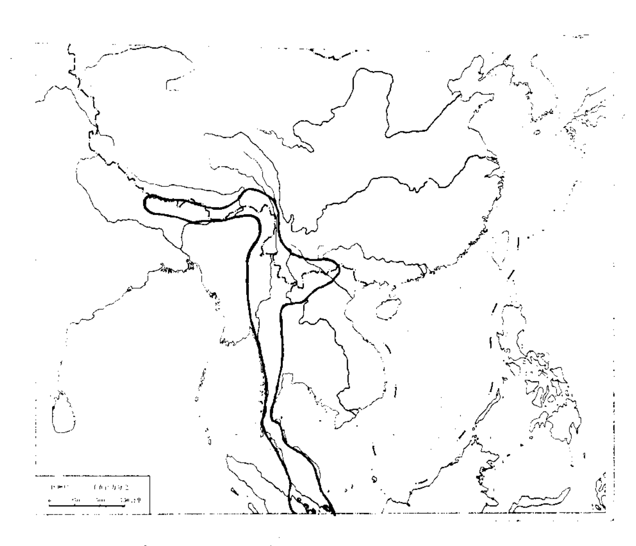


图 30. 马来西亚-独龙江-东喜马拉雅分布种：五叶莓 *Rubus lineatus*

Fig. 30. Malaysia-Dulongjian-East Himalaya area of *Rubus lineatus*

北温带属的起源问题，吴征镒等(1983)以从多的事实证明："北温带区系是热带山区亚热带起源的"，如果加上时间界限，可以更明确为北温带植物区系起源于第三纪古热带山区，因为那时地球上的地带性还未充分分化，赤道热带位于南北极之间，且老第三纪热带雨林中的棕榈科、榕属等曾分布到很远的温带区，因而各带之间的界线很难划得清楚(周延儒，1982)。现在的北温带大部分地区都是老第三纪的热带或亚热带，从这一角度考察，北温带属起源于古热带或亚热带是无可非议的。但对北温带分布的种而言笼统称之为热带起源可能不妥。例如：分布于南温带和北温带的球序卷耳和分布于北温带和澳大利亚的两种地杨梅均为比较进化的草本种，它们是否在联合古陆尚未解体时就已存在便是一个问题，否则它们就不可能自然地在地球的两端-南、北温带蔓延。事实上，晚白垩纪就已出现的种子植物草本种存活到今天是十分罕见的，至少在独龙江没有这样古老的植物种。本文作者推测，上述的北温带种均具易于传播的繁殖体，鸟传、风播、水传都有助于分布区的扩展。

9. 东亚和北美洲间断分布的种

在种级水平上，东亚-北美(特别是东部)间断是绝无仅有的，独龙江有 3 种。松下兰 *Hypopitys monotropa* 在独龙江针阔叶混交林下生长，自青海、西藏、云南、四川、贵州、江西分布到日本和亚洲东北部，也分布于温带北美至哥伦比亚，是这一类型唯一的例子。珠光香青 *Anaphalis margaritacea* 从我

国西南部分布到秦岭地区、印度、远东地区、日本和北美也有，本种可能是作为杂草在北美出现的。东亚和北美的物种交流主要是通过白令海峡地区。自早第三纪以后，一直到晚中新世，白令地区是联系东亚和北美的陆桥，那时生长着森林，两地的物种交流通行无阻，后因晚第三纪时开始，气候变冷，加上第四纪冰期和间冰期的轮回，白令陆桥时出时没，白令海峡形成，交流中断，而海峡两岸的喜温植物先后灭绝或南移，形成了今天分布区的间断。冰川时期，西伯利亚大陆冰川的规模比北美的小，植物区系迁移的方向主要是由东亚迁向北美(王荷生，1992)。

10. 旧世界温带分布的种

旧世界温带分布型在独龙江区系中有 17 种。其中 5 种分布于欧亚大陆温带和北非：鼠芥 *Arabidopsis thaliana*，菥 *Thlaspi arvense*，牛繁缕 *Myosoton aquaticum*(石竹科单种属)，窄叶野豌豆 *Vicia angustifolia*，灰绿灯心草 *Juncus inflexus*(也见于热带欧洲斯里兰卡)。其它 12 种限于欧亚温带：小无心菜 *Arenaria serpyllifolia*，狗筋蔓 *Cucubaris baccifer*(欧亚温带特有单种属)，土大黄 *Rumex nepalensis*，柳兰 *Chamaenerion angustifolium*，烟管头草 *Carpesium cernuum*，捕虫堇 *Pinguicula alpina*，宝盖草 *Lamium amplexicaule*，沼兰 *Malaxis monophyllos* 等。

独龙江的旧世界温带种大都与古地中海植物区系相联系。在独龙江的分布而言，则是次生的，因为独龙江所在板块于新第三纪进入温带地域之后，已在欧亚大陆温带蔓延的温带成分才有可能在独龙江落脚定居下来。

总的说来，独龙江植物区系中的旧世界北温带种只能是欧亚温带起源，而不是独龙江起源。

11. 温带亚洲分布的种

仅有野慈姑 *Sagittaria sagittifolia* var. *angustifolia* 一种，生长在独龙江海拔 1300—1350 m 的水田中和河滩水湿地。分布于亚洲北纬 40—45° 以南的广大地区：日本、中国(不见于西藏)、伊朗及阿拉伯地区，南达印度和马来西亚。野慈姑在东亚(包括日本和中国)是水田中的主要杂草，在独龙江仅见于农技站的试验田及其排水沟末端的河滩上，植株稀少，显然是近年随稻种从外地输入的新杂草。

12. 地中海区、西亚至中亚分布的种

地中海区指现代地中海周围，西亚即前亚，包括哈萨克的巴尔喀什湖、天山中部和西喜马拉雅(约当北纬 83° 以西)一线以西的亚洲西部地区(西藏最西部、印度西姆拉、克什米尔、哈萨克斯坦、阿富汗、伊朗、乌兹别克、土库曼至土耳其)；中亚-中央亚细亚，包括由巴尔喀什湖滨、天山山脉中部、帕米尔至大兴安岭、阿尔金山和西藏高原。我国新疆、青海、西藏、内蒙古的大部分地区属于中亚范围。

本分布型在独龙江有 4 种：芦竹 *Arundo donax* 从地中海地区分布到热带亚洲，在我国华东、华南至云南、西藏有分布，普遍见于独龙江海拔 1700 m 以下的山坡和河谷灌丛中。更确切地说,芦竹是联系地中海区系与热带亚洲区系的一个过渡种。圆叶无心菜 *Arenaria orbicuata* 是独龙江旱作耕地、火烧地、河滩、松林中常见的杂草，分布于阿富汗、巴基斯坦、克什米尔、尼泊尔、锡金、不丹、西藏东南部、川西至滇西北和滇西。华西柳叶菜 *Epilobium cylindricum* 见于独龙江上游的江边、河滩，分布于新疆的天山、阿富汗东北部、喜马拉雅山区至西藏、云南、四川和贵州。这两种均不到现今的地中海地区。作为地中海-西亚-中亚分布型的典型代表仅有刚毛忍冬 *Lonicera hispida*，本种是独龙江海拔 3600—3800 m 高山灌丛中一种小灌木。从土耳其、土兰地区分布至西藏(东南部)、青海、新疆、甘肃、宁夏、陕西、河南、山西以及蒙古，向东南沿喜马拉雅山脉到达印度东北部和云南贡山独龙江、德钦、中甸，分布点遍及地中海东北岸、西亚和中亚。显然，原为古地中海的中亚或西亚是这一类种的发源地。

作为古南大陆北移部分的独龙江，古地中海成分或中亚、西亚成分都不是独龙江区系所固有的。大概在古地中海从青藏地区退出之后，独龙江植物区系与中亚才发生间接的、微弱的联系，这一联系在独龙江区系中几乎可以忽略不计。吴征镒认为：古地中海成分在金沙江就比较明显，在独龙江近于全然消失与地域狭小和持续动荡有关。

13. 中亚分布的种

中亚分布区是前述分布区的一部分。独龙江有3种。

短瓣繁缕 *Stellaria brachypetala* 见于独龙江流域南盘王山西坡海拔3500 m的灌丛草地上(青藏队828630)。从帕米尔、天山、阿尔泰、西西伯利亚、蒙古分布到我国内蒙古、甘肃、新疆、青海、西藏、四川二郎山、贡嘎山和云南贡山。

具鳞水柏枝 *Myricaria squamosa* 生长在独龙江海拔1650—2000 m的河漫滩上，分布于滇西北(贡山)、西藏西部札达至东南部的昌都、四川西部、青海，原苏联中亚、阿尔泰、大兴安岭、阿富汗、尼泊尔西部至中部、不丹。

阿尔泰多榔菊 *Doronicum altaicum* 是独龙江海拔3800—4000 m高山草地上的菊科草本，分布于云南的贡山、德钦、中甸，四川，陕西，甘肃，内蒙古，新疆和原苏联中亚地区，西伯利亚和蒙古，但不见于西藏和喜马拉雅。

以上3种都以独龙江为分布南界，其中短瓣繁缕和阿尔泰多榔菊都分布在海拔3500m以上地带，其起源地不可能是温暖的独龙江。中亚成分与古地中海成分一样，是独龙江植物区系中的迟到的来客，其区系意义仍可忽略不计。

14. 东亚分布的种

东亚泛指东经83°以东的喜马拉雅、印度东北部、缅甸北部、北部湾北部山区、中国大陆部分和台湾岛、朝鲜半岛、琉球群岛、九州、四国、本州、北海道、小笠原群岛和硫黄列岛、千岛群岛南部岛屿、萨哈林南部和中部北纬51°30′以南、黑龙江流域至海滨、外贝加尔东南部及蒙古东北部。东亚地区有14个特有科和800多个特有属(塔赫他间,1978，吴征镒 1993)，其区系为北温带区系的一部分。

按照塔赫他间的作法，本文首先将东亚地域划分为12个区系省，再分别统计各省与独龙江所共有的种数，借以说明独龙江与各省的区系关系(表20)。

表20. 东亚各区系省与独龙江的区系关系

Table 20. Relationship between East Asia Floristic Provinces and Dulongjiang

与独龙江地区相联系的植物省	共有种数	占东亚种数%
1. 东北省(东亚广布)	21	3.13
2. 萨哈林-北海道省	15	2.24
3. 日本-朝鲜省	32	4.77
4. 硫黄列岛-小笠原群岛	1	0.15
5. 琉球群岛省	5	0.75
6. 台湾省	22	3.28
7. 华北省	10	1.50
8. 秦淮南方省(华中、华东、华南)	140	20.86
9. 西康-云南省	118	17.59
10. 北缅甸省	115	17.14
11. 东喜马拉雅省	188	28.02
12. 卡西亚-曼尼普尔省	4	0.60
共　计	671	100

(1) 与东北省的联系(21种)。这里的东北指蒙古东北部及以东以北的地区：鸭绿江中游和上游，朝鲜半岛北部，黑龙江流域至阿穆尔湾的地域。这一分布区型的空间范围基本上与温带亚洲相同，只是不到中亚地区。本文把从独龙江分布到远东地区的温带种列入东北省型。见于独龙江的典型代表有：西伯利亚远志 *Polygala sibirica*、落新妇 *Astilbe chinensis*、红毛七 *Caulophyllum robustum*、杠板归 *Polygonum perfoliatum*、露珠草 *Circaea cordata*、延龄草 *Trillium tschonoskii*、红门兰 *Orchis chusua*、假升麻 *Aruncus dioicus*、椭圆叶花锚 *Helenia elliptica*，分布区基本上是连续的。这些种表明，东北以至远东和我国西南山区，包括独龙江之间曾经有过生境条件相似的时期，有关物种交流不存在生态障碍。有的种除到独龙江之外，还向西、向南传播的很远，大部分种均可到达东喜马拉雅的尼泊尔、不丹；尼泊尔蓼 *Polygonum nepalense* 西达阿富汗，南至印度尼西亚；露珠草可到克什米尔；杠板归普遍见于印度-马来西亚；天名精 *Carpesium abrotanoides* 还分布于高加索、伊朗。至少有14种，如红毛

七、尼泊尔蓼、毛脉柳叶菜 *Epilobium amurense*、假升麻、暗花金挖耳 *Carpesium triste*、天名精、列当 *Orobanche coerulescens*、延龄草等在日本和台湾也有分布。

一般地说，从远东分布到独龙江的种即为东亚广布种，由于东亚是温带亚洲的主要部分，分布区如此辽阔的种也可划入温带亚洲型。它们起源和适应于温带气候环境，在热带山地也可找到栖息场所。

(2) 联系萨哈林–北海道省与独龙江的有 15 种。萨哈林岛北纬 51°30′ 以南，北海道、国后岛、色丹岛、择捉岛。与萨哈林–北海道省的植物区系最近的是日本–朝鲜省，其次是东北省的区系。山茱萸科两种木本植物：灯台树 *Bothrocaryum controversum* 和梾木 *Swida macrophylla* 是独龙江江边阔叶林中的落叶树种，它们分别从阿富汗和喜马拉雅经华东、台湾或华北东北分布到日本，然后进入萨哈林–北海道；喜阴悬钩子 *Rubus mesogaeus*；草本植物黄水枝 *Tiarella polyphylla*、小花水芹 *Oenanthe benghalensis*、牡蒿 *Artemisia japonica*、尼泊尔沟酸浆 *Mimulus tenellus*、血见愁 *Teucrium veronicoides*、竹节参 *Panax japonicus* 和 5 种地生兰(*Calanthe tricarinata*) 均与灯台树具有相似的分布格式。

这一类植物分布的另一特点是：既能分布到萨哈林–北海道，又能从独龙江继续西行到东喜马拉雅，似乎以独龙江–横断山脉为轴心，轴心两侧的分布具有对应性。例如，梾木沿喜马拉雅过渡到阿富汗，灯台树过了独龙江后又迁移到尼泊尔和西藏林芝、波密等等。由于喜马拉雅是一个最年青的区系地区，一切经过独龙江到这一年青地区的迁移过程，与独龙江以东的分布相比，都是各有关种的后期行为。

(3) 联系日本–朝鲜省与独龙江的 32 种。所谓日本–朝鲜省指朝鲜半岛大部分，九州岛、种子岛、屋久岛、五岛列岛和对马岛。特有属特别丰富是本省的区系特征。

独龙江与日本共有的种类约 50 余种。由于日本疆域直跨 4 个植物省，植物种被归在萨哈林–北海道等 4 个植物省内。这里把从独龙江分布到日本各岛及北海道的置于萨哈林–北海道省，分布于日本本州至硫球群岛的种置于日本–朝鲜省等。

大风子科的单种属山桐子 *Idesia polycarpa* 为落叶乔木，在独龙江海拔 1500—2000 m 的河岸有少量生长。散布于云南西北部、西部、东南部和东北部，但不见于滇中高原，广布于四川、贵州、广西、广东及秦淮以南各省区及台湾；琉球群岛、九州、四国、本州和朝鲜半岛也较常见，但不见于西藏和东喜马拉雅，成为中国–日本的热带和温带森林中的古老骨干成分。毛叶山桐子 var. *vestita* 比原变种更为原始，散布于川西、云南、甘肃和浙江，似乎可以说明山桐子起源于东亚大陆而非东亚各大小岛屿。

桑科的构树 *Broussonetia papyrifera* 的分布情况与山桐子相似，但范围较广，西达喜马拉雅山区的锡金，向南远达马来西亚。

木本种类还有青冈 *Cyclobalanopsis glauca*、匍茎珍珠莲 *Ficus sarmentosa*、香椿 *Toona sinensis* (仅达朝鲜)和几种小灌木。

草本植物有蕺菜 *Houttuynia cordata*、蛇果紫堇 *Corydalis ophiocarpa*、大叶碎米荠 *Cardamine macrophylla*、狭叶泉卷耳 *Cerastium fontanum*、地桃花 Urena lobata、长柄冷水花 *Pilea angulata*、异叶茴芹 *Pimpinella diversifolia*、金挖耳 *Carpesium divaricatum*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata*、七筋姑 *Clintonia udensis* 等。藤本植物有多花勾儿茶 *Berchemia floribunda*、乌蔹莓 *Cayratia japonica* 和草质藤本竹叶子 *Streptolirion volubile* (图 16)。竹叶子为鸭跖草科的一个单种属，根据东亚属一章的研究，在老第三纪时，这个属(种)就在华中地区和云贵高原一带出现了，是在古热带背景下分化出来的东亚特有属(种)。这一现象对独龙江–朝鲜、日本的分布格局看来具有普遍意义。

(4) 联系硫黄列岛–小笠原群岛省与独龙江的 1 种。肾叶天胡荽 *Hydrocotyle wilfordii*，伞形科的一种匍匐蔓生草本，在独龙江普遍生长在海拔 1300–1700 米的河滩、草地，次生灌丛和田埂、菜地。分布于云南的贡山、维西，四川，广东，广西，华东；朝鲜，本州，四国，九洲至小笠原岛，处于热带的越南也有。小笠原群岛始新世才因火山喷发成陆，第四世冰期曾数度与本州相连接，东亚成分仍是这些岛屿

区系的主体。独龙江区系与小笠原群岛的联系是间接的，须要经过漫长的时间和水陆空间。

(5) 联系琉球省与独龙江地区的 5 种。琉球省包括吐噶喇群岛和冲绳群岛，为泛北极植物区系与古热带植物区系的过渡地带之一。这里在第三纪中期曾经是东亚大陆的边缘。与独龙江共有的植物不多，但几乎都是老第三纪就已出现的古老成分，而且多为木本成分，如虎刺 *Damnanthus indicus*、厚叶玉叶金花 *Mussaenda erosa*、羊脆骨 *Schoepfia jasminodora*、水麻 *Debregeasia orientalis*；草本植物粉条儿菜 *Aletris spicata*。

(6) 联系台湾省与独龙江的 22 种。台湾省包括先岛群岛及所有附近的岛屿(不含兰岛及火烧岛)，独龙江到台湾省的种远不止这个数字，所列的种限于多少分布到中国境外(如缅甸北部)的种。另外，同时分布到日本或朝鲜和台湾的种也未算在这一类。台湾与独龙江共有的木本植物有高山柏 *Sabina squamata*、冠盖绣球 *Hydrangea anomala*、密毛绣球 *Hydrangea heteromalla*、西域旌节花 *Stachyurushi malaicus*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*，常绿木质藤本北清香藤 *Jasminum lanceolarium* 共 5 种；草本植物有高原露水草 *Circaea alpina* subsp. *imaicola*、险时救 *Lysimachia congestiflora*、单花红丝线 *Lycianthus lysimachioides*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*(至菲律宾)、白藨 *Fragaria nilgeerensis* (至东喜马拉雅)、狭叶楼梯草 *Elotostema lineolatum* (至东喜马拉雅)、假楼梯草 *Lecanthus peduncularis*(至东喜马拉雅)、大籽獐牙菜 *Swertia macrosperma* (至尼泊尔、菲律宾)、忽地笑 Lycoris aurea (至缅甸北部) 和 5 种兰科植物。

从玄参科单型属鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum* 分布区的研究(图 13)可以一般地了解东亚大陆植物区系与台湾的关系：a.鞭打绣球虽见于菲律宾、台湾等热带地域，但它是北温带东亚成分；b.起源于东亚大陆而不是菲律宾等岛屿；c. 分布区在华中、华东的间断归因于第四纪冰川。冰川作用时，华中、华东的年均温度比现在要低 5-10℃，已经分布在这里的植物因不胜寒冷而灭绝；d. 老第三纪末起源于横断山区亚高山温凉潮湿的森林环境内。

台湾在上新世或更新世才离开闽浙大陆，台湾和大陆的共同区系成分，大都是在台湾海峡陷落之前从东亚大陆迁移过去的(曾文彬, 1994)。

(7) 联系华北省和独龙江的 10 种。华北指秦岭北坡伸延至蒙古，包括黄土高原东南部、山西、华北平原、热河高原、辽东半岛和山东半岛。

联系华北地区与独龙江的木本植物 5 种：黑果醋栗 *Ribes glacile*、滇藏醋栗 *R.himalaense*、皂柳 *Salix disperma*、糙皮桦 *Betula utilis*，它们均分布到东喜马拉雅，除西域茵芋外，都是独龙江针阔叶混交林或针叶林中的落叶成分。林下草本植物疙瘩七 *Panax japonicus* var. *bipinnatifolius*、珠子参 *P. japonicus var. major* 和卷叶黄精 *Polygonatum cirrhifolium*、羊齿天门冬 *Asparagus filicinus*。

从河北、山西分布到尼泊尔和泰国北部的多年生草本：黄龙尾 *Agrimonia pilosa* var. *nepalensis*，在独龙江常见于路旁、灌丛中。由于果有钩毛易于传播，在火烧迹地和撩荒地上形成大面积的单优种的先锋草木群落-黄龙尾群落，其长势和密集度都超过其它地区。

(8) 联系秦淮南方省与独龙江区系的 140 种。秦淮南方植物省基本上相当于我国秦岭淮河以南的华中、华南广大地区，包括广东、福建及贵州高原的东部。下面一节讨论中国特有种时，秦淮南方省还将进一步细分。这里仅包括多少分布到国外，至少到缅甸北部和东喜马拉雅的种，借以区别于分布限于中国境内的中国特有种。

联系独龙江与华中、华南植物区系的有大量古老的木本成分，例如，晚白垩纪就已在古北大陆的华南古陆出现的秃杉 *Taiwania flousiana*，由东喜马拉雅分布到浙江的领春木 *Euptelea pleiosperma* (图 1:1) 和由华中分布到尼泊尔的水青树 *Tetracentron sinense*。中国-东喜马拉雅特有的十萼花 *Dipentodon sinica*；西域青荚叶 *Helwingia himalaica*，它们都是独龙江河谷常绿阔叶林中的古老落叶成分，而且都是秦岭以南华中地区发生的种类。红花木莲 *Manglietia insignis*、曼青冈 *Cyclobalanopsis oxyodon* 等皆为独

龙江常绿阔叶林中的常绿乔木；黄龙藤 *Schizandra propinqua*、五风藤 *Holboellia latifolia*、冠盖藤 *Pileostegia viburnoides* 等都是古北大陆秦南地区起源的第三纪古热带区系的孑遗成分。

桦木科旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 从东喜马拉雅分布到贵州、广西和四川，是独龙江重要的经济落叶树种，见于海拔 1300—3150 m 的各类森林中，在次生林中是优势种，在火烧休闲地上是自然繁殖兼人工栽培的旱冬瓜林的建群种。

其它木本成分有樟科的三股筋香 *Lindera thomsonii*、黄丹木姜子 *Litsea elongata*、马桑科的马桑 *Coriaria nepalensis*、梧桐科的梭罗树 *Reevesia pubescens*、樯薇科的鳞木 *Prunus buergeriana*、鼠李叶花楸 *Sorbus rhamoides*、红毛花楸 *S. rufoliosa*、桑科的小果榕 *Ficus gasparriniana* var. *viridescens*、卫矛科的茎花南蛇藤 *Celastrus stylosus*、山茱萸科的鸡嗉子 *Dendrobenthamia capitata*、槭树科的 *Acer laevigata*、青风藤科的柯楠树 *Meliosma beaniana*、五加科的波喙大参 *Macropanax undulatus*、越桔科的樟叶越桔 *Vaccinium dunalianum*、灰木科的多花山矾 *Symplocos ramosissima*、茜草科的云贵粗叶木 *Lasianthus biermanii*、锡金粗叶木 *L. sikkimensis*、忍冬科的蓝黑荚迷 *Viburnum atrocyaneum*、水红木 *V. cylindricum*、显脉荚迷 *V. nervosum* 等等，几乎每一种木本植物都可继续向西分布到东喜马拉雅。这些植物种是联系华中、华南(即华南古陆)与独龙江植物区系紧密联系起来，同时独龙江地区又成了华中、华南植物区系渗透到东喜马拉雅区系的通道和桥梁。大部分种是中新世前后就先到了独龙江，在喜马拉雅山和横断山区强烈隆起之后，又逐渐向东喜马拉雅迁移，扩大了它们的分布区。

多种寄生草本从华中或华南经独龙江分布至东喜马拉雅: 异株蛇菰 *Balanophora dioica*、多蕊蛇菰 *Balanophora polyandra*、丁座草 *Boschniakia himalaica*、毛萼珊瑚兰 *Galeola lindleyana* 等。它们的寄主多是一定种类杜鹃花、栎类的根或腐生殖体。

数量最多的草本植物是：楼梯草 *Elatostema* 等 4 属均有 10 种；香青属 *Anaphalis* 等 5 属各有 7 种；虾脊兰属 *Calanthe* 等 8 属各有 9 种；耳草属 *Hedyotis* 等 4 属各 4 种。它们多为常绿阔叶林中的主要草本，几种楼梯草往往是草本层的优势种。从林下草本就能看到独龙江常绿阔叶林与华中等地常绿阔叶林的共同之处。

进入独龙江高山地带分布到秦岭或华中的也有相当数量，如:花葶驴蹄草 *Caltha scaposa*、长叶绿绒蒿 *Meconopsis lancifolia*、单花荠 *Pegaeophyton scapiflorm*、苍耳七 *Parnassia wightiana*、草血竭 *Polygonum paleaceum*、毛叶吊钟花 *Enkianthus deflexus*、假景天龙胆 *Gentiana crassuloides*、大钟花 *Megacodon stylophorus*、西藏洼瓣花 *Lloydia tibetica*、窄瓣鹿药 *Maianthemum tatsiense*、大花韭 *Allium macranthum*、太白韭 *A. prattii*、多星韭 *A. wallichii* 等。大百合 *Cardiocrinum giganteum* 在独龙江从河谷到 3200 m 的高山坡都有繁茂生长,向西分布到尼泊尔，向东分布到秦岭和湖北。大百合是大百合属 *Cardiocrinum* 的原始种，包括独龙江居群在内的高黎贡山大百合 *C. giganteum* 又是本种的原始性最强的居群。吴征镒等(1994)曾确认：大百合属是一个晚中新世前后才在高黎贡山出现的幼龄属，即是说，大百合 *C. giganteum* 是高黎贡山(包括独龙江)起源的。

上述种类的分布区东可达华中山地，西深入到喜马拉雅，为高山成分,起源于横断山区中段、北段。

(9) 与康滇植物省的联系。康滇植物省包括四川盆地以西的川西，云南高原以及缅甸东北，老挝北部和北部湾西北的邻近山区(黄连山)。这一地区与独龙江的联系十分密切，计 118 种，分布有 3 个特点：a. 多古老的木本种，如云南铁杉 *Tsuga dumosa*、锈毛天女花 *Magnolia globosa* 等；b.分布海拔在独龙江比较高，如薄叶冬青 *Ilex fragilis*(2600—3000 m)、云南冬青 *Ilex yunnanensis* 等，大部分成为亚高山温带森林的常绿成分；c.分布区延伸到东喜马拉雅。

裸子植物云南铁杉 *Tsuga dumosa* 在独龙江生长在海拔 2100—3000 m 的地带，与常绿阔叶和落叶阔叶树种共建森林群落，在海拔 3000 m 左右常形成铁杉纯林，林下是箭竹或杜鹃(图 31:1)。云南红豆杉 *Taxus yunnanensis* 生长地海拔 1720—3000 m 的常绿阔叶林和乔松林中，分布于四川木里(3500 m)和盐

源，西藏亚东、墨脱、波密和察隅，云南贡山、德钦、中甸、维西、宁蒗、丽江、鹤庆、云龙、景东、镇康等地(图 31:2)。起源古老和曾经分布广泛的铁杉属和红豆杉属的成员云南铁杉和云南红豆杉很可能就是起源于包括独龙江流域在内的横断山区。

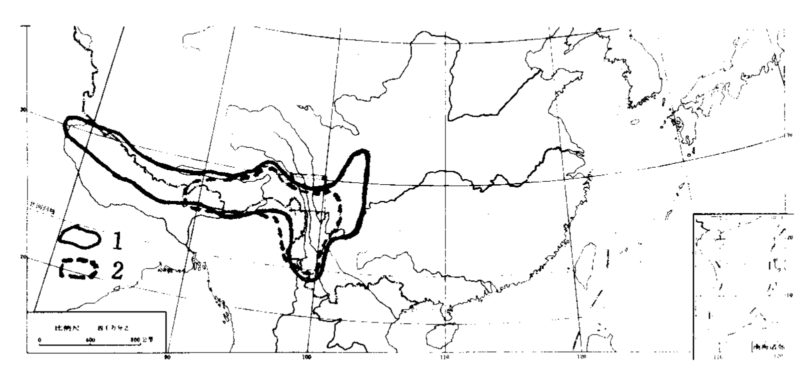


图 31. 康滇-东喜马拉雅分布

Fig. 31. Xikang-Yunnan-East Himalaya area of species

1. 云南铁杉 *Tsuga dumora;* 2. 云南红豆杉 *Taxus yunnanensis*

联系康滇地区与独龙江区系的木本植物，除独龙江外，大都分布于川西南、滇西北、西藏察隅和缅甸北部，并不到喜马拉雅山区，我们认为大都是康滇地区(横断山脉)发生的第三纪热带山地植物的残遗。这些种类是：锈毛天女花 *Magnolia globosa*、贡山海桐 *Pittosporum johnstonianum*、云南冬青 *Ilex yunnanensis* (也见于贵州东北部)、怒江槭 *Acer chienii*、毛喉杜鹃 *Rhododendron cephalanthum*、杂色杜鹃 *R. eclectum*、亮鳞杜鹃 *R. heliolepis*、苍山越桔 *Vaccinium delavayi* (滇东南也有)。

较普遍分布于东喜马拉雅山区和康滇地区(南至滇南)的木本植物，一般都是横断山区起源的种：多花含笑 *Michelia floribunda*、滇藏五味子 *Schisandra neglecta*、红花五味子 *S. rubriflora*、绢毛木姜子 *Listera sericea*、云南山梅花 *Philadelphus delavayi*、云南凹脉柃 *Eurya cavinervis*、束果光叶醋栗 *Ribes takare* f. *desmocarpum*、曲萼茶藨子 *Ribes griffithii*，两种落木悬钩子 *Rubus macilentus*、*R. pentagorus*，两列栒子 *Cotoneaster nididus*、长穗柳 *Salix radiostachya*、滇刺榛 *Corylus ferox*、薄片青冈 *Cyclobalanopsis lamellosa*、毛枝榆 *Ulmus androssowii* var. *virgata*、木瓜榕 *Ficus auriculata*、双核枸骨 *Ilex digyrena*、薄叶冬青 *I. fragilis*、曲氏卫矛 *Evonymus chuii*、绒楚卫矛 *E. clivicolus* var. *rongchuensis*、毛叶刺花椒 *Zanthoxylum acanthopodium* var. *timbor* (南至马来西亚)、毛叶槭 *Acer stachyophyllum*，高山石生常绿矮灌木岩须 *Cassiope selaginoides*，6 种白珠 *Gaultheria griffityiana*、*G. hookeri*、*G. pyrolaeflia*、*G. sinensis*、*G. trichophylla*，荚迷叶越桔 *Vaccinium sikkimense*、喜马拉雅岩梅 *Diapensia himalaica*、疏林山矾 *Symplocos chryophila*、矮探春 *Jasminum humile*、风吹箫 *Leycesteria formosa*、柳叶忍冬 *Lonicera lanceolata*、越桔忍冬 *Lonicera myrtilus*。其中薄片青冈是独龙江中游河谷和山坡常绿阔叶林的上层乔木，生长在海拔 1400—2500 m 的地段，在河谷中，老叶在春季新叶发出后枯落，呈常绿状；在海拔 2300 m 以上的阔叶林中，深冬时叶落，春后出新芽，呈落叶树种。由此可以看到，同一树种的生活型在同一地区的不同生态环境(海拔高度和气候环境)中的变迁过程。其它种类除多花含笑、疏林山矾、山茶科、冬青科和石楠类乔灌木外，大都为当地林下或灌丛中的落叶成分。似乎提示了一个事实，独龙江区系中的康滇成分大都是北温带发生的，包括一些现居寒冷高山的常绿种类，例如：薄叶冬青 *Ilex fragilis* f. *kingii* 就是生长在海拔 2600 m 以上的针阔叶混交林内的常绿种，而且还可能是在喜马拉雅造山运动已造成显著影响的第三纪末期才分化出来的新生木本植物。

但同时，康滇木本植物也有古南大陆热带起源的，例如：米团花 *Leucosceptum canum*，据我们的研

究(图 12), 它是一个古南大陆起源的古老植物, 大量保存在独龙江海拔 2000 m 以下林缘地段。

独龙江保存的康滇草本成分有很高的多样性。共 66 种: 毛茛科 5 种、虎耳草科 6 种(*Bergenia purpurascens* 等)、菊科 5 种(*Carpesium trachelifolium*、*Aster salwinensis* 等)、龙胆科 3 种(*Veratrilla baillonii* 等)、百合科 4 种(*Notholirion bulbiferum* 等)、兰科 5 种(*LDiphylax urceolata* 等), 灯心草科 4 种(*Juncus sikkimensis* 等), 其中有众多的高山成分, 如全缘叶绿绒蒿 *Meconopsis integrifolia*(2700—3500m)、长鞭红景天 *Rhodiola fastigiata*、圆柱根老鹳草 *Geranium donianum* (3500 m)、滇西北点地梅 *Androsace delavayi* (3900 m)、钟花报春 *Primula sikkimensis* (3200—4400 m)、毛盔马先蒿 *Pedicularis trichoglossa* (3880—4300 m)、假百合 *Notholirion bulbiferum*(3600—3700 m)等等。

假百合 *Notholirion bulblliferum* 是假百合属中一个比较原始的种, 根据细胞学和分布区的研究, 是一个新生代分化出来的幼龄种, 发生于横断山区的高山地带。这一假设也适于上述一部分高山种类。它们是康滇-东喜马拉雅的成分, 但并非喜马拉雅的高山起源(吴征镒等 1994)。

(10) 与缅甸北部的联系。北缅甸植物省包括独龙江流域和缅甸北部, 约当北纬 25 以北的地域。这一地域在地史上属于古南大陆, 在区系种类组成方面, 明显表现出东亚性质(塔赫他间, 1978)。出现在独龙江的北缅成分就有 115 种。

木兰科的贡山厚朴 *Magnolia rostrata* 和缅甸木莲 *Manglietia hookeri* 是独龙江原始森林中的常绿大乔木。贡山厚朴生长在海拔 2000—2800 m, 局部出现在海拔 3600 m 的地段, 分布于高黎贡山的贡山县境、福贡、泸水和腾冲, 四川峨嵋山, 西藏墨脱、缅甸东北部(图 32:1), 在高黎贡山和峨嵋山之间出现间断。缅甸木莲在独龙江局限在海拔 1800—2300 m 的常绿阔叶林中; 分布于贡山、腾冲、盈江、凤庆、景东、镇康、沧源和缅甸北部(图 32:2)。

山茶科的印度木荷 *Schima sericans* var. *pararrenata* 是独龙江海拔 1500- 2300 米的常绿阔叶林优势种之一, 分布于贡山、福贡、察隅(察瓦龙)和缅甸北部。

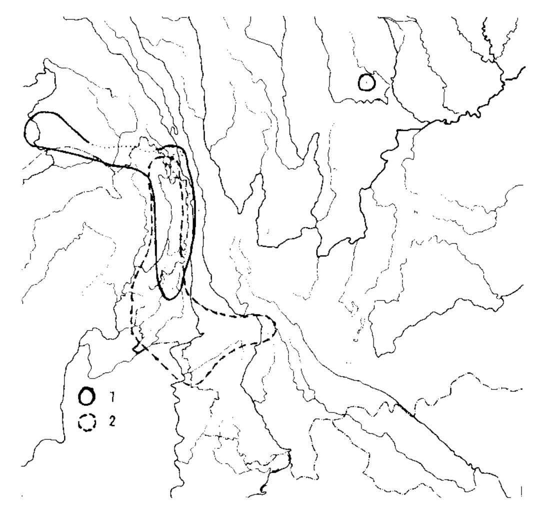


图 32. 东亚种的分布区

Fig. 32. East Asia area of species

1. 贡山厚朴 *Magnolia rostrata*; 2. 缅甸木莲 *Manglietia hookeri*

以上 3 种乔木显然是古热带植物区系的残遗, 由于缅甸陆块的北移和右旋才进入到东亚温带范围, 又因这一带特殊的潮湿气候环境才能保存至今。

木本植物中有 4 种花楸 *Sorbus aronioides*、*S. epidendron*、*S. filipes*、*S. harrowiana*(四川、贵州也有), 4 种冬青 *Ilex melanotricha*、*I. nothofagifolia*、皱叶枸骨 *I. perryana*、微脉冬青 *I. venulosa*, 3 种槭树 *Acer flabellatum* var. *yunnanense*、*A. taronense* 和 *A. wardii*。它们是独龙江常绿阔叶林及亚高山针叶林中的固有成分。河谷林中的缅甸树参 *Dendropanax burmanicus*、腺萼木 *Mycelia glandulosa*、小叶水锦树 *Wendlandia ligustrina*、光叶滇短萼齿木 *Brachytome hirtellata* var. *glabrescens*(越南北方也有)、滇缅荚迷 *Viburnum burmanicum* 给森林增添了热带气氛。

缅甸北部和独龙江地区(即北缅植物省)共有杜鹃花 *Rhododendron* 31 种, 它们大都局限在高黎贡山和担当力卡山之间, 部分伸延到碧罗雪山至苍山。它们分别成为独龙江的常绿阔叶林、混交林、铁杉林、

云杉林、冷杉林及高山杜鹃灌丛的主要或优势成分(闵天禄等,1992)。杜鹃属中最原始的种类属于常绿杜鹃亚属 Subgenus *Hymenanthes*，该亚属出现在独龙江和北缅的种有：银灰杜鹃 *R. sidereum*、凸尖杜鹃 *R. sinograde* (至大理苍山)、夺目杜鹃 *R. arizelum*、粗枝杜鹃 *R. basilicum* (至景东)、窄叶杜鹃 R.*araiophyllum*、光柱杜鹃 *R. tanastylum*、绵毛房杜鹃 *R. facetum*、星毛杜鹃 *R. kyawi*、泡毛杜鹃 *R. vesicudiferum*、粉果杜鹃 *R. hylaeum*、多趣杜鹃 *R. stewardianum*、紫背杜鹃 *R. forrestii* 和毛腺火红杜鹃 *R. neriifolium* 共 13 种。附生杜鹃 *R. dendricola*、大萼杜鹃 *R. megacalyx* 等 16 种属于杜鹃亚属 *SubgenusRhododendron*。较进化的毛枝杜鹃亚属 Subgenus *Pseudazalea* 有弯月杜鹃 *R. mekongense* 1 种；马银花亚属 Subgenus *Azaleastrum* 有长蒴杜鹃 *R. stenaulum* 1 种。原始种类多于进化种，杜鹃亚属在此分化最强烈。*Agapetes* 的分化发育中心之一在东喜马拉雅—独龙江一带，另一小型分化中心在滇东南和越南北部，两个中心在生物对角线的两端。但与"*Hymenanthes*"杜鹃亚属一样，在新几内亚还有第三个分化中心，它们多是与热带山地雨林或更高梯度带的云雾林("Foggyforest")生境的发展有关。

杜鹃花科附生木本植物树萝卜属有 4 种为北缅及高黎贡山所特有：长圆叶树萝卜 *Agapetes oblonga*、倒挂树萝卜 *A. pensilis*、杯梗树萝卜 *A. pseudogriffithii* 和毛花树萝卜 *A. pubiflora*。

从高黎贡山经独龙江、缅甸北部分布到印度东北的 5 种越桔(草莓树状越桔 *Vaccinium arbutoides*、红梗越桔 *V. ardisioides*、蓝眼越桔 *V. modestum*、团叶越桔 *V. chaetothrix* 和附生的树生越桔 *V. dendrocharis*)，杜鹃花科的苍山白珠 *Gaultheria cardiosepala* (分布于洱源、景东、泸水、贡山、德钦和缅甸北部)，绿背白珠 *G. hypochlora*(也分布于丽江、德钦)、多花杉叶杜鹃 *Diplarche multiflora* 均标志着独龙江植物区系和缅甸北部区系的同一性。

木质藤本鸡血藤 *Kadsura interior* 分布于贡山(独龙江)、临沧、景东、凤庆、耿马和缅甸密支那，局限在"生物对角线"的西侧，在独龙江海拔 1400—1500 m 的原始常绿阔叶林中攀援到树梢林冠，显然是第三纪热带森林的孑遗植物。

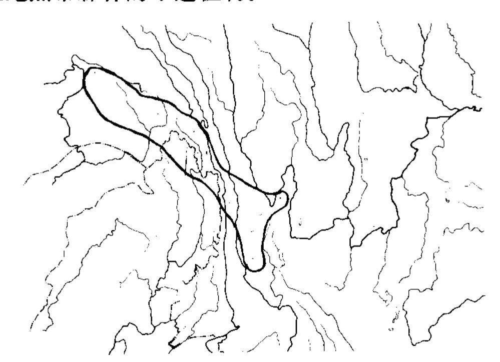


图 33. 东亚种的分布区：怒江落叶松 *Larix speciosa*

Fig. 33. East Asia area of *Larix speciosa*

局限于或分布中心在北缅和独龙江的草本植物有 43 种，比同类分布的木本植物(68 种)少得多，但很有特色。以高山种、属为主，且有较高的观赏价值，例如：3 种绿绒蒿：藿香叶绿绒蒿 *Meconopsis betonicifolia* (3000—4000 m)、滇西绿绒蒿 *M. inpedita* (3400—3900 m)、贡山绿绒蒿 *Meconopsis smithiana*；11 种龙胆科植物：大花蔓龙胆 *Crawfuldia angustata* (1200—2100 m)、云南蔓龙胆 *C. campanulacea* (1800—3400 m)、缅甸龙胆 *Gentiana burmensis* (3900—4200 m)、石竹叶龙胆 *G. caryophylla* (2600—3400 m)、丝瓣龙胆 *G. exquisita* 等；11 种报春花科植物：丽花独报春 *Omphalogramma elegans* (3200—4700 m)、异萼脆蒴报春 *Primula chamaethauma*(4000 米)、贡山紫晶报春 *P. silaensis* (3600—4800 m) 等；两种豹子花: *Nomocharis farreri*(3400 m 以上)、云南豹子花 *N. salunensis* (2600—3300 m)。

长圆叶唇柱苣苔 *Chirita oblongifolia*、毛枝吊石苣苔 *Lysionotus wardii*、合柱兰 *Diplomeris pulchella* 等少数种出现在河谷地带，显然是当地常绿阔叶林中的热带性草本。

独龙江地区是北缅甸植物省的一部分，而本文所涉及的植物也仅仅是北缅甸植物省区系的一小部分。由北缅与独龙江共有的种类已可以看出：独龙江是许多古老热带木本植物的保留所，杜鹃花属的古分化中心，高山草本植物的发源地。

(11) 与东喜马拉雅省的联系。东喜马拉雅指尼泊尔东部、大吉岭、锡金、不丹、西藏南部和东南部(雅鲁藏布江东经 92° 以东的边界地域)，由于喜马拉雅山比康滇地区的山脉和西藏高原在地质上都较年青，因而东喜马拉雅省的植物区系是一个最年轻的区系。冰川期后，经东部和东南部(横断山脉、北缅、独龙江、察隅等) 而来的植物基本上布满了东喜马拉雅山(塔赫他间，1978)，除东喜马拉雅自身的特有种和特有属外，大部分植物种都来自康滇地区和包括独龙江在内的北缅地区。

在这里，为了集中表达独龙江植物区系与东喜马拉雅的青老关系，我们将不分布到川西但分布于缅甸北部和滇西北的种划入北缅-东喜马拉雅范畴。这类植物共有 188 种：木本植物 76 种，草本植物 108 种，裸子植物 3 种。怒江落叶松(怒江红杉)*Larix speciosa* 生长在独龙江海拔 2600—3600 m 的云杉、冷杉林中；分布于贡山、福贡、兰坪、德钦、维西、丽江、剑川、云龙、察隅、波密、墨脱和缅甸北部(图 33)，为暗针叶林的落叶树种。怒江落叶松分布区比较局限，基本上限于古南大陆，几个小板块的结合部，其起源地显然是滇西缅北。怒江落叶松至少在中新世以前就在这里生长传播，由于后来山脉大幅度上升，加上冰川的威协，生境条件的恶化，怒江落叶松才未能越出滇西山岳的阻挡而停足不前的。

乔松 *Pinus griffithii* (国外文献采用 *P. wallichiana* 一名) 生长在独龙江上游海拔 1680—3000 m 的河滩、山谷和山坡，多与云南松 *P. yunnanensis* 组成松林或单独长成乔松纯林；分布于云南贡山(仅见于独龙江)、西藏察隅、墨脱、波密、林芝、隆子、洛札、亚东、定结和吉隆，缅甸北部、不丹(?)、锡金、尼泊尔西部至东部、克什米尔至阿富汗(图 34:1)。除墨脱以东的独龙江流域外，分布区的北界基本上与印度板块和青藏板块的缝合线相重叠，即乔松主要密布在印度板块的北部边缘。由此可以历史地断言，乔松是松科中的一个新生成分，大致在喜马拉雅山上升成陆以后，由古南大陆松属植物就地分化演化而成。因此，独龙江不是乔松的起源地。这里提供了一个喜马拉雅植物区系向北缅地区渗透的例子。

木兰科长蕊木兰 *Alcimandra cathcartii* 是一个相当孤立的单种属，生长在独龙江河谷海拔 1200—2000 m 的江边阔叶林内。分布于云南贡山(仅见于独龙江)、福贡、景东、金平、屏边、文山、西畴、麻栗坡,广南;西藏墨脱;锡金、缅甸北部及越南沙巴(图 34:2)。分布区横跨东喜马拉雅、独龙江(和独龙江下游流经的北缅) 以至北部湾西北角的滇越边境地区，在云南仍限于生物对角线以西。长蕊木兰这样的古老常绿乔木，本来发生在东亚大陆北回归线以南及的热带亚洲大陆(包括滇东南至现今的独龙江及北缅)，由于独龙江北移和右旋运动的生物地理学效应，通过独龙江踏进了东喜马拉雅地区的边界。

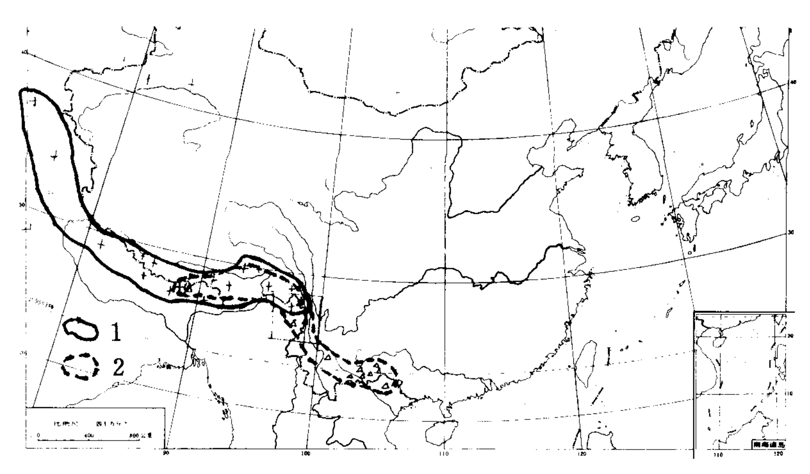


图 34. 东亚种的分布区

Fig. 34. East Asia area of species

1. 乔松 *Pinus griffithii*; 2. 长蕊木兰 *Alcimandra cathcartii*

滇藏木兰 *Magnolia campbellii* 生长在独龙江海拔 1950—3000 m 的茂密森林中，常绿大乔木。因其能在深冬积雪茫茫的山林中盛开鲜花，被中外园林界誉为奇花珍木。分布于云南的贡山、福贡、泸水、腾冲、龙陵、德钦、维西和丽江，西藏的错那、定结、樟木和聂拉木；缅甸北部，阿萨姆至尼泊尔中部(图 35)。这是较古老的滇(西)缅(北) 植物区系进入喜马拉雅的典型例证之一。

单花木姜子属 *Dodecadenia* 是樟科一个单种属，含 1 种 1 变种。变种无毛单花木姜子 *D. grandiflora* var. *griffithii* 生长在独龙江中游孟当海拔 2500 m 的山坡常绿阔叶林中；分布于云南的贡山(独龙江)、凤庆和景东；不丹。原变种单花木姜子 var. *grandiflora* 分布在四川的米易和德昌，云南的耿马和西藏错那、聂拉木；印度北部库茂恩，尼泊尔和缅甸北部的克钦山(图 36)。从单花木姜子的分布区，看到康滇植物通过独龙江和北缅地区进入东喜马拉雅及以西的传播路线。

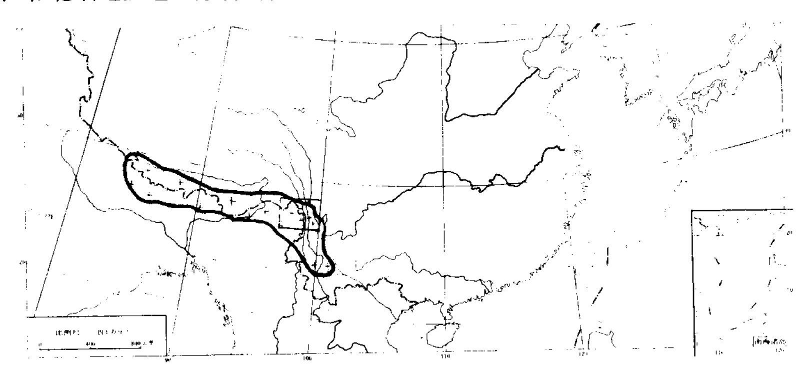


图 35. 东亚种, 滇西-东喜马拉雅分布: 滇藏木兰 *Magnolia campbelii*

Fig. 35. West Yunnan-East Himalaya Area of East Asia species *Magnolia campbelii*

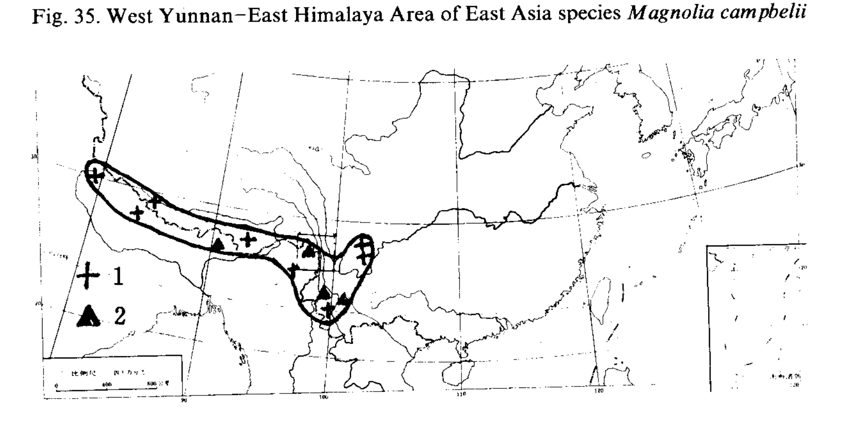


图 36. 东亚种, 滇西-喜马拉雅分布

Fig. 36. West Yunnan-East Himalaya Area of East Asia species

1. 单花木姜子 *Dodecadenia grandiflora* var. *grandiflora;* 2. 无毛单花木姜子 *D.grandiflora* var. *griffithii*

樟科的滇藏钓樟 *Lindera obtusiloba* var. *praetermissa*① 在独龙江生长在海拔 2000—2850 m 的针阔叶混交林中；分布于贡山、德钦、中甸、维西、丽江、漾濞，西藏的墨脱、错那、定结、波密和亚东；不丹、尼泊尔①。原变种山桠乌药 *L. obtusiloba* var. *obtusiloba* 从西藏东南部分布到朝鲜和日本，与变种在康滇地区交汇，到东喜马拉雅逐渐为变种滇藏钓樟所替代。

在东亚特有属一章中，我们讨论了木通科的木本属猫儿屎属 *Decaisnea* 和木质藤本属鹰爪枫属

①横断山区维管植物上册(1993)不载此种及变种。西藏植物志载有此变种，但分布区不包括不丹、尼泊尔。

Holboellia 的起源与分化问题，认为独龙江及北缅是猫儿屎属的分化中心和鹰爪枫属的起源地。不言而喻：藏滇猫儿屎 *Decaisnea insignis*(图 9)和狭叶五风藤 *Holboellia latifolia* var. *angustifolia* (也有人看作一个独立的种) 也是起源于独龙江和北缅然后扩散到喜马拉雅的成分。缅甸方竹 *Chimonbambusa armata* 也具类似的分布历史。

千屈菜科的小果紫薇 *Lagerstroemia minuticarpa* 生长在独龙江下游钦朗当海拔 1300—1500 m 的常绿阔叶林中，分布于印度东北部阿萨姆和西藏墨脱。其全部分布区属于古南大陆，是一个原地发生的热带种。

从独龙江(和北缅)或通过独龙江进入到东喜马拉雅的古老木本植物还有单叶常春木 *Merrilliopanax listeri* (图 10:1)、贡山九子母 *Dobinia vulgaris*, 粗毛柏那参 *Brassaiopsis hispida*、阔翅柏那参 *Brassaiopsis palmipes*, 藏合欢 *Albizia sherriffii*, 印滇石栎 *Lithocarpus thomsonii*、贡山猴欢喜 *Sloanea sterculiacea*，3 种榕树 *Ficus filicauda*, *F. neriifolia* 和 *F. prostrata*，错枝冬青 *Ilex intricata* (2800—3500 m)，3 种槭树 *Acer caudatum*, 锐齿槭 *A.hookeri* 和细齿锡金槭 *A. sikkimense* var. *serrulatum*，3 种泡花树 *Meliosma dilleniifolia*, *M*. *thomsonii* 和 *M*. *wallichii*，高山八角枫 *Alangium alpinum*，密花山矾 *Symplocos glomerata*，3 种水锦树 *Wendlandia grandis*, *W*. *ligystrima* 和 *W*. *speciosa*。

杜鹃花类植物有不少种发源于高黎贡山或独龙江，现在的分布格局属于北缅-东喜马拉雅式样，例如：平卧白珠 *Gaultheria prostrata*, 四裂白珠 *G. tetramera*、西藏白珠 *G. wardii*, 尖基木藜芦 *Leucothoe griffithiana*, 柳条杜鹃 *Rhododendron virgatum*、泡泡叶杜鹃 *R. edgeworthii*, 中型树萝卜 *Agapetes interdicta* (附生), 软骨边越桔 *Vaccinium gaultherifolium*, 粉白越桔 *V. glaucoalbum*, 白花越桔 *V. leucobotrys*。

由独龙江至东喜马拉雅的灌木(和藤本)以林下种类为主。如长穗桦 *Betula cylindrostachya*, 西域荚迷 *Viburnum mullaha*, 苞花臭牡丹 *Clerodendronbracteatum* (小乔木)、冷地卫矛 *Euonymus frigidus*, 乌敛莓叶五加 *Acanthopanax cissifolius*，附生的具斑毛芒苣苔 *Aeschynanthus maculatus*，木质藤本苦葛 *Pueraria peduncularis* 等。另一些灌木多出现在次生灌丛中，例如：瑞香科的滇结香 *Edgeworthia gardneri* 在独龙江海拔 1300—1500 m 的河滩和谷地常形成盖度到 60% 的结香群落，也散见于海拔 2600 m 以下的林缘或次生灌丛中。芒种花 *Hypericum uralum*, 匍匐悬钩子 *Rubus pectinarioides*、双柱柳 *Salix bistyla* 等生长在疏林下或灌丛中，但也常是河滩上的先锋植物。毛叶山梅花 *Philadelphus tomentosus*, 西南溲疏 *Deutzia hookeriana*, 钟花清风藤 *Sabia campanulata* 和贡山风吹箫 *Leycesteria* 为灌丛中常见的落叶成分。

下列 5 种木本植物由滇西经独龙江和北缅渗入到东喜马拉雅的尼泊尔：密序溲疏 *Deutzia compacta*、康藏花楸 *Sorbus thibetica*, 锈色花楸 *S. ferruginea*, 云南楤木 *Aralia thomsonii*、云南桤叶树 *Clethra delavayi*。

与长蕊木兰类似，西藏虎皮楠 *Daphniphyllum himalense* 间断分布于滇东南、贡山独龙江、西藏墨脱、阿萨姆和锡金；黄背血桐 *Macaranga pustulata* 由滇东南、滇南、滇西经独龙江，缅甸北部进入到锡金；还有藏东瑞香 *Daphne bholua*, 越桔杜鹃 *Rhododendron vaccinioides*, 高盆樱桃 *Prunus cerasoides*, 华丽芒毛苣苔 *Aeschynanthus superbus*, 荷花藤 *A. bracteatus*, 疏果藏丁香 *Hymenopogon parasiticus*, 纤细鬼吹箫 *Leycesteria gracilis* 等都可能起源于东亚大陆南部北回归线附近。

北缅-东喜马拉雅分布型的草本植物兰科植物最多，计 22 种，包括 2 个单种属：筒瓣兰 *Anthogonium gracile* (图 17) 为地生兰，云南高原是它的故乡。船形兰 *Stauropsis undulata* 为附生兰，生长在独龙江海拔 1500—2200 m 的常绿阔叶林的树上；分布于景东、贡山、墨脱；缅甸北部、阿萨姆、不丹、锡金和尼泊尔(西藏植物志说分布于中南半岛，待考)。此外，地生兰 5 属 5 种：雅致杓兰 *Cypripedium*, 长茎直唇兰 *Herpysma longicaulis*, 西藏对叶兰 *Listera pineturum*, 喀西沼兰 *Malaxis khasiana*, 侧花兜被兰 *Neottianthe secundiflora*，几乎都是从贡山独龙江经缅北、阿萨姆逐渐深入到东喜

马拉雅地域的。除船形兰外，还有 15 种附生兰：高茎卷瓣兰 *Bulbophyllum elatum*, 墨脱石豆兰 *B. eublepharum*（独龙江的马库、墨脱、阿萨姆、锡金），卵叶贝母兰 *Coelogyne occultata*, 金耳石斛 *Dendrobium hookerianum*, 双叶厚唇兰 *Epigeneium rotundatum*, 短瓣兰 *Monomeria barbata*，2 种耳唇兰 *Otochilus*(图 18)，3 种大苞兰 *Sunipia* 等等。这些附生兰或仅从独龙江，或从滇南、滇东南经独龙江而扩散到东喜马拉雅的潮湿森林中的。由于兰科植物不易采集齐全，滇西-北缅地区的研究深度不够，确定种的分布边界是很困难的。但至少可以说明，独龙江兰花种类十分丰富，除能保存来自不同植物区的种类外，还孕育了多种新生的兰科植物。

其它北缅-东喜马拉雅分布型的草本植物分散在不同的科内。菊科 7 种，荨麻科 6 种，茜草科、百合科和天南星科各 5 种，毛茛科等均不足 5 种。

独龙江与东喜马拉雅区系的关系主要在于：独龙江或通过独龙江向年青的东喜马拉雅植物区系输送了大量起源较为古老的东亚木本植物和山地亚热带草本植物，成为东喜马拉雅植物区系赖以发展的基础。

(12) 与卡西亚-曼尼普尔省的联系。卡西亚-曼尼普尔植物区系省与北缅植物省紧邻，包括印度东北部卡西山、贾因提亚山和曼尼普尔，东界是缅印度交界的那加山脉，均为古南大陆。这里植物区系与北缅甸和独龙江有许多相似之处，但又是一个特有植物中心。独龙江植物区系与这一地区共有的植物很多，其中凡分布区超越卡西亚-曼尼普尔省已进入东喜马拉雅地界的已列入独龙江-东喜马拉雅分布型内。现列入独龙江-卡西亚-曼尼普尔（或独龙江-阿萨姆）分布型的仅 4 种。条叶芒毛苣苔 *Aeschynanthus linearifolius* 附生在独龙江中游海拔 2000—2800 m 的林内树上，分布于高黎贡山区的福贡、贡山和独龙江上游察隅；阿萨姆。曼尼普尔大齿红丝线 *Lycianthus macropodon* var. *manipurensis* 生长在独龙江海拔 1400 m 的独龙江河谷，仅在 1937 年有个一次纪录(俞清浚 20337)，分布于独龙江和曼尼普尔。锈毛寄生五叶参 *Pentapanax parasiticus* var. *khasianus* 生长在独龙江上游(雄当、南代)海拔 1900—2400 m 的阔叶林下，分布于卡西山、独龙江、滇中嵩明。扁茎羊耳兰 *Liparis assamica* 附生在独龙江海拔 1300 -1400 m 的河谷林树上，分布于景洪、腾冲、独龙江和阿萨姆。

尽管这 4 个种不能代表独龙江与卡西亚-曼尼普尔的全部区系关系，但因两地都是古南大陆的北上板块，现在纬度位置相近，同为亚洲大陆的最高的降水区，受喜马拉雅造山运动影响最深，均受孟加拉湾气流控制，两地区系的一致性是肯定的。

关于东亚分布型的讨论

(1) 在独龙江植物区系中，东亚成分占全部种类的 34.95%(表 19)，中国特有成分归根结底也是东亚成分，独龙江中国特有成分占 45.63%，两者之和为 80.56%，由此可以确定，独龙江植物区系是东亚植物区系的一部分，是一个温带性质的区系。

(2) 独龙江植物区系与东亚各地区都有一定的联系。有的联系比较微弱，如与硫磺列岛-小笠原群岛植物省。独龙江与东喜马拉雅的区系联系最密切，最直接，两地共有 185 种，占独龙江东亚成分的 27.82%(表 19)。这意味着东喜马拉雅东亚成分的 27.82% 是由独龙江或通过独龙江传入的，独龙江是东喜马拉雅植物区系的重要源地。

15. 中国特有分布的种

中国特有种指分布区不出中国边界的种，与独龙江有关的中国特有种都属泛北极的东亚成分。分布到独龙江的中国特有种中的少数种的分布区与独龙江・北缅和独龙江・东喜马拉雅分布的种交叉或重叠。为了统计方便，这里将不出中国边界的种分离出来，在讨论自然区系特征时又必须联系在一起。

分布到独龙江的中国特有种占独龙江区系全部土著种 1920 种的 45.63%计 876 种，分布在 121 个科内，特有种在各个科的分布情况如表 21，菊科 59 种，杜鹃花科 22 种(越桔科 10 种除外)，蔷薇科 48 种，兰科 46 种，基本上与各科含的种数成正比，仅兰科由原来的第一位退居到第四位。特有种按分布区

表 21. 独龙江地区中国特有种分科统计表

Table 21. Chinese Endemic Species number of Families in Dulongjiang Region

科号和科名			各类特有种数	独龙江特有	高黎贡山特有	云南特有	中国特有
G4.	松科	Pinaceae	5				5
G5.	杉科	Taxodiaceae	1				1
G6.	柏科	Copressaceae	1				1
G8.	三尖杉科	Cephalotaxaceae	2	1			1
G9.	红豆杉科	Taxaceae	1			1	
1.	木兰科	Magnoliaceae	4		1		3
2a.	八角茴香科	Illiciaceae	4		1	2	1
3.	五味子科	Schizandraceae	1				1
11.	樟科	Lauraceae	18	2	1	2	13
13.	莲叶桐科	Hernandiaceae	1			1	
15.	毛茛科	Ranunculaceae	20	1	1	1	17
19.	小檗科	Berboridaceae	8	4			4
21.	木通科	Lardizabalaceae	3			1	2
23.	防己科	Menispermaceae	3			1	2
24.	马兜铃科	Aristolochiaceae	2				2
32.	罂粟科	Papaveraceae	2				2
33.	紫堇科	Purmariaceae	4	1		1	2
39.	十字花科	Cruciferae	8	5	1	1	1
40.	堇菜科	Violaceae	2				2
42.	远志科	Polygalaceae	1	1			
45.	景天科	Crassulaceae	2				2
47.	虎耳草科	Saxifragaceae	13	2	1	4	6
53.	石竹科	Caryophyllaceae	5			3	2
57.	蓼科	Polygonaceae	5		1		4
63.	苋科	Amaranthaceae	1				1
67.	牻牛儿苗科	Geraniaceae	6			1	5
71.	凤仙花科	Balsaminaceae	10	6	4		
77.	柳叶菜科	Onagraceae	1	1			
98.	柽柳科	Tarmaricaceae	1		1		
103.	葫芦科	Cucurbitaceae	3	1			2
104.	秋海棠科	Begoniaceae	6	1		2	3
108.	茶科	Theaceae	9	2	2	2	3
113.	水东哥科	Saurauiaceae	3	1		2	
118.	桃金娘科	Myrtaceae	1	1			
120.	野牡丹科	Melastomaceae	6	1	1	2	2
123.	金丝桃科	Hyperiacaceae	5	1		2	2
126.	藤黄科	Guttiferae	2			1	1
128.	田麻科	Tiliaceae	1				1

续表 21

科号和科名	各类特有种数	独龙江特有	高黎贡山特有	云南特有	中国特有
128a. 杜英科 Elaeocarpaceae	5	3	1	1	
132. 锦葵科 Malvaceae	1				1
136. 大戟科 Euphorbiaceae	2			1	1
139a. 鼠刺科 Iteaceae	1				1
141. 茶藨子科 Grossulariaceae	6	1			5
142. 八仙花科 Hydrangeaceae	15	2		2	11
143. 蔷薇科 Rosaceae	48	9	5	8	26
148. 蝶形花科 Papilionaceae	16	4		2	10
150. 旌节花科 Stachyuraceae	1	1			
151. 金缕梅科 Hamamelidaceae	3	2	1		
154. 黄杨科 Buxaceae	2				2
156. 杨柳科 Salicaceae	25	7	4	2	12
161. 桦木科 Betulaceae	2	1			1
162. 榛科 Corylaceae	3	2			1
163. 壳斗科 Fagaceae	12	5		3	4
167. 桑科 Moraceae	3	1		2	
169. 荨麻科 Unticaceae	25	10	3	2	10
171. 冬青科 Aquilifoliaceae	9		2	2	5
173. 卫矛科 Celastraceae	11		2	1	8
185. 桑寄生科 Loranthaceae	1				1
190. 鼠李科 Rhamnaceae	4			1	3
191. 胡颓子科 Elaeagnaceae	2	1			1
193. 葡萄科 Vitaceae	9	1			8
194. 芸香科 Rutaceae	9				9
200. 槭树科 Aceraceae	16	1		4	11
201. 清风藤科 Sabiaceae	3				3
204. 省沽油科 Staphyleaceae	4	1			3
205. 漆树科 Anacardiaceae	2		1		1
206. 牛栓藤科 Connaraceae	1				1
207. 胡桃科 Juglandaceae	2				2
209. 山茱萸科 Cornaceae	1				1
210. 八角枫科 Alangiaceae	1				1
211a. 珙桐科 Davidiaceae	1				1
212. 五加科 Araliaceae	24	4	1	4	15
213. 伞形花科 Umbelliferae	15			3	12
215. 石楠科 Ericaceae	48	4	5	10	29
215a. 鹿蹄草科 Pyrolaceae	1			1	
216. 越桔科 Vacciniaceae	10	6		1	3
219. 岩梅科 Diapensiaceae	3			1	2
221. 柿树科 Ebenaceae	2				2
223. 紫金牛科 Myrsinaceae	1				1

续表 21

科号和科名			各类特有种数	独龙江特有	高黎贡山特有	云南特有	中国特有
224.	安息香科	Styracaceae	5	2			3
225.	灰木科	Symplocaceae	2	1			1
228.	马钱科	Longaniaceae	3	1		1	1
229.	木樨科	Oleaceae	4	1		1	2
230.	夹竹桃科	Apocynaceae	3			1	2
231.	萝摩科	Asclepiadaceae	4	1			3
232.	茜草科	Rubiaceae	11	3	1	3	4
233.	忍冬科	Caprifoliaceae	9	2	1	1	5
235.	败酱科	Valerianaceae	2				2
236.	川续断科	Dipsacaceae	1				1
238.	菊科	Compositae	59	10	3	15	31
239.	龙胆科	Gentianaceae	23	3	3	3	14
240.	报春花科	Primulaceae	19		1	5	13
243.	桔梗科	Campanulaceae	12	1	3		8
244.	半边莲科	Lobeliaceae	2				2
249.	紫草科	Boraginaceae	1				1
250.	茄科	Solanaceae	4		1	1	2
252.	玄参科	Scrophylariaceae	28	5	3	4	16
254.	狸藻科	Lentibulariaceae	1				1
256.	苦苣苔科	Gesneriaceae	12	4	2	2	4
257.	紫草科	Bingnoniaceae	1				1
259.	爵床科	Acanthaceae	5	2	1		2
263.	马鞭草科	Verbenaceae	1				1
264.	唇形科	Labiatae	14	2	2	1	9
280.	鸭跖草科	Commelinaceae	1				1
285.	谷精草科	Eriocaulaceae	1		1		
290.	姜科	Zingiberaceae	4	1		2	1
293.	百合科	Liliaceae	24	3	2	1	18
295.	延龄草科	Trilliaceae	4	2			2
297.	菝葜科	Smilacaceae	4	3			1
302.	天南星科	Araceae	8	3		1	4
306.	石蒜科	Amaryllidaceae	2				2
307.	鸢尾科	Iridaceae	2				2
314.	棕榈科	Palmae	1			1	
318.	仙茅科	Hypoxidaceae	1				1
326.	兰科	Orchidaceae	46	12	5	12	17
327.	灯芯草科	Juncaceae	7	1	1	2	3
331.	莎草科	Cyperaceae	12	4		2	6
332.	禾本科	Gramineae	13	5	1	2	5
	总计	121科	876	169	71	142	494

表 22. 独龙江地区特有种名录

Table 22. Endemic Species of Dulongjiang Region

科号	种 名	海拔(m)	生 境
G8	贡山三尖杉 Cephalotaxus lanceolata K.M.Feng ex Cheng et al	1450—1900	常绿阔叶林
11	贡山木姜子 Litsea gongshanensis H.W.Li	1300—1800	常绿阔叶林，次生灌丛
11	独龙木姜子 L. taronensis H.W.Li	1300—2000	常绿阔叶林
15	光叶银莲花 Anemone obtusiloba D.Don ssp.leiophylla W.T.Wang	2900—4630	草地
19	俅江厚柄小檗 Berberis incrassata Ahrendt var.bucahwangensis Ahrendt	1300—1400	江边阔叶林
19	俅江小檗 B. kiukiangensis C.Y.Wu,ined.		
19	微绒花小檗 B. tomentulosa Ahrendt	2500	云南松林下
19	独龙多齿十大功劳 Mahonia dulongensis H.Li,ined.	1300—1800	江边阔叶林，山坡次生灌丛
33	独龙江紫堇 Corydalis dulongkiangensis H.Chung	1300—2100	常绿阔叶林，林间荒地，河滩灌丛中
39	独龙碎米荠 Cardamine dulongensis H.Li,ined	1200—1450	河岸、山谷常绿阔叶林下
39	可疑碎米荠 C. dubia H.Li,ined.	1800—2400	河岸林, 火烧地
39	贡山碎米荠 C. gongshanensis H.Li,ined.	1650—1800	山坡灌丛、草地
39	长柱碎米荠 C. longistyla W.T.Wang	3600—3700	高山草地
39	总苞葶苈 Draba involucrata(W.W.Smith) W.W.Smith var. lasiocarpa W.T.Wang	3800	高山石砾地
42	肾果远志 Polygola didyma C.Y.Wu ex C.Y.Wu et S.K.Chen	1250	常绿阔叶林
47	贡山梅花草 Parnassia yui Jien	3000	竹林
47	线叶虎耳草 Saxifraga filifolia Anthory	4300	高山悬崖、石面上
71	同距凤仙花 Impatieus holocentra Hand.-Mazz.	1725—2150	阔叶林
71	独龙凤仙花 I. taronensis Hand.-Mazz.	2700—2800	山谷林下
71	细小金黄凤仙花 I. xanthina Comber var.pusilla Y.I.Chen	1250	沟边石上
71	丝距黄凤仙 Impatiens sp.3	1300—1400	流水坡
71	无距黄凤仙 I. sp. 2	1250—1300	常绿阔叶林
71	长距黄凤仙 I. sp. 1	1350	箐沟林
77	俅江谷蓼 Circaea taronensis H.Li	1800	林缘
103	独龙江雪胆 Hemsleya dulongjiangensis C.Y.Wu ex C.Y.Wu et C.L.Chen	1400	林内
104	贡山秋海棠 Begonia gongshanensis C.Y.Wu,ined.	1400—2000	常绿阔叶林
108	坚桃叶柃 Eurya perserrata Kobuski	1380—2600	常绿阔叶林，针阔叶混交林
108	柃属一种 E. sp.	1800	灌丛中
113	粗齿水东哥 Saurauia erythrocarpa C.F.Ling et Y.S. Wang var. grosseserrata C.F.Ling et Y.S.Wang	1200—1350	河谷常绿阔叶林
118	近网脉蒲桃 Syzygium gongshanense P.Y.Bai	1600	常绿阔叶林
120	滇尖子木 Oxyspora yunnanensis H.L.Li	1300—2800	常绿阔叶林
123	椭圆叶金丝桃 Hypericum elliptifolium Li	1400—1800	常绿阔叶林，沼泽地
128a	短穗杜英 Elaeocarpus brachystachyus H.T.Chang var.fengii J.Tang, ined.	1400	河旁疏林
128a	独龙杜英 E. dulongensis H.Li,ined.	1400—1450	河谷常绿阔叶林
128a	星毛猴欢喜 Sloanea dulongensis H.Li,ined.	2600	阔叶林
141	贡山曲萼茶藨子 Ribes griffithii Hook,f, et Thoms. var.gongshanensis(Ku)L.T.Li		
142	独龙常山 Dichroa yunnanensis S.M.Huang	1400—2600	河谷常绿阔叶林
142	小果独龙常山 D. yunnanensis S.M.Huang var. microphylla H.Li,ined.	1400—2600	河谷常绿阔叶林

续表 22

科号	种 名	海拔(m)	生 境
143	小叶两列 旬子 Cotoneaster nitidus Jacq. var. parvifolius(Yu)Yu	2500	山坡石崖上
143	独龙江石楠 Photinia dulongensis H.Li,ined.	1500—2600	林内石上，树上附生
143	球花石楠 P. semiserrata H.Li,ined.	1400—2300	常绿阔叶林
143	大果萎陵菜 Potentilla taronensis C.Y.Wu ex Yu et Li	3000—3200	砾石地
143	稠李一种 Prunus sp.	1800	松林
143	无刺贡山悬钩子 Rubus gongshanensis Yu et Lu var. qiujiangensis Yu et Lu	3000	针叶林
143	无毛圆锥悬钩子 R. paniculatus Smith var. grabrescens Yu et Lu	1700	疏林
143	独龙悬钩子 R. taronensis C.Y.Wu ex Yu et Lu	1420—1700	河岸灌丛中
143	无毛俅江花楸 Sorbus kiukiangensis Yu var. glabrescens Yu	2800	冷杉林
148	独龙黄芪 Astragalus dulongkiangensis P.C.Li	1900—2100	桤木林
148	九叶黄芪 A. enneaphyllus P.C.Li	2200	河滩
148	山蚂蝗一种 Desmodium sp.	1350	草坡
148	崖豆藤一种 Millettia sp.	1350	杂木林
150	滇缅旌节花 Stachyurus cordatulus Merr.	1300—2300	灌丛,林缘,疏林南塔迈河谷也有
151	俅江蜡瓣花 Corylopsis trabeculosa Hu et Cheng	1300—1700	灌丛,常绿阔叶林
151	疏花蜡瓣花 C. yui Hu et Cheng	2700—3600	铁杉林,冷杉林
156	迪正当柳 Salix dizhindanensis P.I.Mao et H.Li,ined.	1840	河滩灌丛
156	独龙江柳 S. dulongensis P.I.Mao et H.Li,ined.	2000—2100	山坡阔叶林
156	冷当柳 S. leindanensis P.I.Mao et H.Li,ined.	1840	河滩灌丛
156	类扇叶垫柳 S. paraflabellaris S.D.Zhao	3750	高山灌丛
156	溪旁矮柳 S. rivulicola Mao et W.Z.Li	4000	溪边
156	岩壁垫柳 S. scopulicola Mao et W.Z.Li	4000	悬崖上
156	河溪柳 S. sinorivularis P.I.Mao et H.Li,ined.	1760	河岸灌丛
161	贡山桦 Betula gynoterminalia Hsu et C.J.Wang	2600	林中
162	独龙江鹅耳枥 Carpinus dulongensis H.Li,ined.	1700	江边灌丛
162	贡山鹅耳枥 C. viminea Wall. var.chiukiangensis Hu	1950—2000	林中
163	巴坡青冈 Cyclobalanopsis bapouensis H.Li et Y.C.Hsu	2200—2500	松林，阔叶林
163	独龙青冈 C. dulongensis H.Li et Y.C.Hsu	1400—2800	阔叶林
163	俅江青冈 C. kiukiangensis Y.T.Chang	1300—2100	常绿阔叶林
163	能铺拉青冈 C. nengpulaensis H.Li et Y.C.Hsu	1400—2300	常绿阔叶林，针阔混交林
163	独龙石栎 Lithocarpus dulongensis H.Li et Y.C.Hsu	1850—2200	河岸常绿阔叶林
167	贡山菠萝密 Artrocarpus gongshanensis S. K.Wu ex C.Y.Wu et S.S.Chang	1350—1400	常绿阔叶林
169	尖被楼梯草 Elatostema acutipetalum W.T.Wang	1300	常绿阔叶林
169	拟盘托楼梯草 E. dissectiodes W.T.Wang	1240—1400	山谷常绿阔叶林
169	独龙楼梯草 E. dulongensis W.T.Wang	1350	山坡常绿阔叶林
169	锈茎楼梯草 E. ferrugineum W.T.Wang	1300—1400	林内石崖上
169	李恒楼梯草 E. lihengianum W.T.Wang	1320—1500	河谷常绿阔叶林
169	特拉王楼梯草 E. paragungshanensis W.T.Wang	1560	河谷林
169	钦郎当楼梯草 E. tenuicaudatiodes W.T.Wang var. orientalis W.T.Wang	1240—1850	河谷灌丛中，滴水崖
169	俞氏楼梯草 E. yui W.T.Wang	1900—2000	常绿阔叶林
169	串珠毛冷水花 Pilea multicellularis C.J.Chen	1300—1700	河谷，灌丛，江边阔叶林
169	赤车冷水花 P. pellionioides C.J.Chen	1300—2800	常绿阔叶林

续表22

科号	种　　名	海拔(m)	生　境
193	贡山蛇葡萄 Ampelopsis gongshanensis C.L.Li	1300—1600	江边阔叶林
200	俅江槭 Acer kiukiangensis Hu et Cheng	1350—1700	杂木林
204	独龙山香圆 Turpinia dulongensis H.Li,ined.	1280—1520	江边常绿阔叶林
212	小花大参 Macropanax parviflorus Hoo ex Hoo et Tseng	1300—1500	河岸林
212	常春木 Merrilliopanax chinensis Li	1280—1450	江边常绿阔叶林
212	独龙五叶参 Pentapanax trifoliatus Feng	1300	江边常绿阔叶林
212	未名鹅掌柴 Schefflera sp.	1800	河岸林
215	假短穗白珠 Gaultheria pseudonolabibis H.Li,ined.	1260—2400	江边石崖上，常绿阔叶林，树上附生
215	贡山杜鹃 Rhododendron gongshanensis T.L.Ming	1400—2800	杂木林，常绿阔叶林
215	侧花杜鹃 R. lateriflorum R.C.Fang et A.L.Chang	2700—3[illegible]00	山坡，灌丛
215	薄皮杜鹃 R. taronense Hutch.	1250—1[illegible]00	江边阔叶林
216	独龙树萝卜 Agapetes dulongensis S.H.Huang	2300—2[illegible]50	附生常绿乔木上
216	贡山树萝卜 A. gongshanensis H.Li,ined.	2100—2500	阔叶林中，附生树上
216	狭萼中型树萝卜 A. interdicta(Hand.-Mazz.)Sleum. var. stenoloba(W.E.Evans)Sleum.	3000—3300	附生树上
216	茂当树萝卜 A. mondangensis H.Li,ined.	1300	河边老树干上
216	独龙越桔 Vaccinium dulongensis H.Li,ined.	1300	河岸林中
216	羽毛越桔 V. lanigerum Sleumer	1300—1450	常绿阔叶林，缅北也有
224	小果木瓜红 Rehderodendron microcarpa K.M.Feng	1400	河边疏林
224	贡山木瓜红 R. gongshanensis Y.C.Tang	1500	常绿阔叶林
225	尾叶山矾 Symplocos caudiformis Huang ex C.Chen et Gao	1200—2400	常绿阔叶林
228	无柄醉鱼草 Buddleja sessilifolia B.S.Sun	2800	沟谷石崖上
229	疏花木犀榄 Olea laxiflora Li	1360—2300	杂木林
231	云南蜂出巢 Centrostemma yunnanensis P.T.Li	1400	常绿阔叶林
232	独龙猪殃殃 Galium dulongensis H.Li,ined.	2000	杂木林
232	疣果玉叶金花 Mussaenda lenticellata H.Li,ined.	1300—1460	常绿阔叶林
232	大叶玉叶金花 M.taronensis H.Li,ined.	1350	江边阔叶林
233	贡山忍冬 Lonicera gongshanensis H.Li,ined.	1420—2000	常绿阔叶林，次生林
233	独龙忍冬 L. taronensis C.Y.Wu	1700	灌丛中
238	紫菀一种 Aster sp.	1400	林下
238	艾纳香一种 Blumea sp.	1300—1500	灌丛中
238	蟹甲草一种 Cacalia sp.	1800	路边
238	细裂垂头菊 Cremanthodium clissectum Griers	3000	山坡
238	藤菊一种 Cissampelapsis sp.	1300—1550	河谷灌丛
238	俅江飞蓬 Erigera kiukiangensis Ling et Y.L.Chen	1900	多石山坡
238	贡山飞蓬 E. kungshanensis Ling et Y.L.Chen	3600—3800	多石草坝，东坡也有
238	飞蓬一种 E. sp.	1700	草坡
238	毛连菜一种 Picris sp.	1780—2300	松林
238	小腺风毛菊 Saussurea micradenia Hand.-Mazz.	2300—3100	
239	独龙龙胆 Gentiana dulongensis H.Li,ined.	1800—2300	阔叶林，松林
239	美丽龙胆 G. formosa H.Smith	2700—3500	林下湿地
239	俅江龙胆 G. qiujiangensis T.N.Ho	3900	沼泽地
243	独龙牧根草 Asyneuma dulongensis H.Li,ined.	1600	灌丛
252	宽叶俯垂马先蒿 Pedicalaris cernua Bonati subsp. latifolia(Li)Tsoong	4200	禾草草地
252	高大包盔马先蒿 P. elwesii Hook.f.subsp.major(Li)Tsoong	3500—3700	灌丛草地
252	孱弱马先蒿 P. infirma Li	3000	沙砾山坡

续表 22

科号	种 名	海拔(m)	生 境
252	小花马先蒿 P. micrantha Li	3100	林缘
252	缘毛贡山马先蒿 P. yui Li var. ciliata Tsoong	4100	沼泽
256	狭中矩叶苣毛苣苔 Aeschynanthus angustioblongus W.T.Wang	1250—1500	河谷林树干上附生
256	独龙粗筒苣苔 Briggsia dulongensis H.Li,ined.	1400—1550	河谷，石面上附生
256	狭萼吊石苣苔 Lysionotus angustisepatum W.T.Wang	1200	河谷密林，树干上附生
256	椭圆马铃苣苔 Oreocharis elliptica Anthony var. parviflora W.T.Wang et K.Y.Pan	2450	悬崖上
259	贡山马蓝 Pteracanthus gongshanensis Tsui	1900—2200	常绿阔叶林
259	马兰一种 Strobilanthes(?) sp.	1420	河滩阔叶林
264	裂唇糙苏 Phlomis fimbriata C.Y.Wu	3500	草地
264	独龙糙苏 P. forestii Diels. var.taronensis C.Y.Wu	2500	针阔混交林
290	独龙沙仁 Amomum dulongensis S.Q.Tong et H.Li,ined.	2350—2700	常绿阔叶林，铁杉林
293	独龙七筋姑 Clintonia dulongensis H.Li,ined.	2400—2700	杂木林，草地
293	心叶鹿药 Maianthemum cordatum H.Li,ined.	2200—2700	杂木林
293	独龙狭叶黎芦 Veratrum sterophyllum Diels var. taronensum Wang et Tsi	2900—3600	灌丛
295	独龙重楼 Paris dulongensis H.Li et S.Kurita	1320—1540	河谷常绿阔叶林
295	皱叶重楼 P. rugosa H.Li et S.Kurita	1500—1620	河谷林
297	巴坡菝葜 Smilax bapauensis H.Li	1350—1470	灌丛
297	建昆菝葜 S. jiankunensis H.Li	1300—1750	河岸灌丛
297	独龙菝葜 S. myrtillus A.DC.var.dulongensis H.Li	1300—1600	灌丛
302	独龙南星 Arisaema dulongensis H.Li	1300—1600	江边常绿阔叶林
302	潘 南 星 A. pangii H.Li	2600	山坡灌丛
302	独龙岩角藤 Rhaphidophora dulongensis H.Li	1300—1340	常绿阔叶林，石上树干上附生
326	三叉无柱兰 Amitostigma trifurcatum Tang et Lang	2900	沼泽边
326	独龙石豆兰 Bulbophyllum dulongensis H.Li,ined.	2080	常绿阔叶林，附生
326	黄花虾脊兰 Calanthe dulongensis H.Li,ined.	1900—2300	沟谷林下
326	黄花贝母兰 Coelogyne gongshanensis H.Li,ined.	2800—3200	冷杉林，杜鹃灌丛，附生
326	独龙贝母兰 C. taronensis Hand.-Mazz.	2450—3450	杜鹃灌丛，附生
326	云南厚唇兰 Epigenium yunnanense Tang et Wang	2300	密林，附生
326	肉角盘兰 Herminium carnosilabre Tang et Wang	3200	草坡
326	单生角盘兰 H. singulum Tang et Wang	2600—2800	混交林
326	独龙舌唇兰 Platanthera contigua Tang et Wang	3200	灌丛
326	贡山舌唇兰 P. henminioides Tang et Wang	3200	
326	后花舌唇兰 P. opsimantha Tang et Wang	3200	
326	独龙大苞兰 Sunipia dulongensis H.Li,ined.	2300	常绿阔叶林
327	灯芯草一种 Juncus sp.	1350—2200	流水草地
331	马库苔草 Carex makuensis P.C.Li	1400	河边沙滩
331	青绿苔草 C. leucochlora Bge.	1840	河滩
331	荸荠一种 Eriocharis sp.	1580	水田
331	独龙珍珠芹 Soleria dulongensis Steud	1300—1400	常绿阔叶林
332	伉箭竹 Faegesia sagittatinea Yi	2450—2900	常绿阔叶林
332	箭竹一种 F. sp	2600	林缘
332	斜依箭竹 F. declivis Yi	2450	荒山沟谷
332	弩刀箭竹 F. praecipua Yi	1850—2600	常绿阔叶林
332	独龙江玉山竹 Yushania foreticaulis Yi	1900—2800	杂木林，铁杉林下

表 23. 独龙江地区、西藏各植物地区和秦岭地区等特有种种数的比较

Table 23. Comparison of Endemic species in Dulongjiang and other Floristic Regions

地区名称	种子植物种数	地区特有种数	地区特有种占总种数%
独龙江地区	1920	169	8.80
喜马拉雅南部植物地区	3339	375	11.23
西藏东部植物地区	2318	340	14.66
雅鲁藏布江河谷植物地区	1003	159	15.85
唐古特植物地区	349	10	2.87
羌塘植物地区	255	18	7.05
阿里植物地区	547	41	7.50
秦岭植物地区	3124	192	6.10

的范围可以分为 4 个类型，即 (1)独龙江特有种，计 169 种，其中未含高黎贡山东坡的特有种，但包括从独龙江分布到北缅和察隅日东区(为独龙江上、下游)的种。(2)高黎贡山特有种 71 种，包括分布于独龙江两岸及高黎贡山东坡的特有种，主要指贡山县境独龙江和其他几个行政乡的共有种。(3)云南特有种(个别种分布到越南北部)142 种。(4)中国特有种 494 种，包括分布到云南省外但不出中国国境的种。由于分布点的资料不够完善，一些地区(包括独龙江)的研究深度不够，分布区的边界尚无法最后划定，本文特有种的分类相对性较大，待工作进一步深入时再作调整。

(1) 独龙江地区特有种

1) 独龙江地区特有种丰富。据现有研究深度，这里已记载了 169 个特有种、变种和亚种(表 22)，占本地区土著植物 1920 种的 8.80%(表 23)，地区特有种比例高于青藏高原植物亚区的唐古特地区(2.87%)、羌塘地区(7.05%)，但低于雅鲁藏布江河谷地区(15.85%)、西藏喜马拉雅南部地区 (11.23%)和西藏东部地区(14.66%)(李恒 1983;1984;1985 等)。独龙江地区面积不到 2000 km^2，不及西藏喜马拉雅南部地区中一个墨脱县的 1／20，就土地面积而言仅及西藏任何一个(包括数个或数十个大县的) 植物地区的数十分之一或数百分之一，地区特有种占该地区总种数的百分比没有绝对比较价值，如果以单位面积占有特有种数来衡量，则独龙江的特有种密度或出现频率是最高的，约每 11.5km^2 就有一个地区特有种。

2) 特有种中青老兼备，原始的与进化的种类并存但以较进化的草本种类为主。独龙江地区特有种分别在 67 个科内发生形成 (表 21)，包括裸子植物的三尖杉科 Cephalotaxaceae 和分化最强烈的兰科 Orchidaceae。起源上较古老的樟科在独龙江有 2 个特有种，小檗科 4 种，茶科 2 种，水东哥科 1 种，桃金娘科 1 种，藤黄科 1 种，杜英科 3 种，旌节花科 1 种，壳斗科 3 种，金缕梅科 2 种，五加科 4 种等等(表 22)，这些特有木本植物大都是第三纪就已存在的孑遗植物或其后裔和活化后的新类型。在系统演化上较先进的兰科在独龙江分化出 12 个特有种，菊科 10 种。此外，系统上比较原始的蔷薇科和荨麻科在独龙江仍持续其强烈的分化力，各有 10 个地区特有种。不同科属的特有种，其先祖类群可能在不同地质时期和在不同地区起源，但作为独龙江地区特有种，均被认为是就地发生的，而且绝大部分种，特别是易于传播的草本植物种，都是喜马拉雅造山运动的产物，是本地区相对年轻的类群。换言之，独龙江地区是一系列新老科属分化和创造新生物种的摇篮。

3) 河谷地带为独龙江植物区系多样化的主战场。根据已积累的资料，独龙江河谷常绿阔叶林地带占有 50%的地区特有种。独龙江地区特有种计 169 种，其中 88 种集中在海拔 2000 m 以下的河谷常绿阔叶林中，占地区特有种的 50.87%，贡山三尖杉 *Cephalotaxus lanceolata*、贡山木姜子 *Litsea gongshanensis*、独龙江木姜子 *L. taronensis*、独龙多齿十大功劳 *Mahonia dulongensis*、粗齿水东哥 *Saurauia erythrocarpa* var.*grosseserrata*、近网脉蒲桃 *Zyzygium gongshanensis*、星毛猴欢喜 *Sloanea*

dulongensis、滇缅旌节花 *Stachyurus cordata*、贡山菠萝密 *Actocarpus gongshanensis*、小花大参 *Macropanax parviflorus*、常春木 *Merrilliopanax chinensis*、独龙五叶参 *Pentapanax trifoliliatus*、2 种木瓜红(*Rehderodendron microcarpus* 和 *R.gongshanensis*) 等乔木 (*Mahonia* 为灌木) 都在这一河谷地带茁壮生长，成为独龙江常绿阔叶林的特征种，并赋予这里的森林以热带色彩。由于河谷日照少，高度潮湿，林内孕育了多种特有草本植物、附生植物，诸如同距凤仙花 *Impatiens holocentra*、贡山碎米荠 *Cardamine longistyla*、贡山秋海棠 *Begonia gongshanensis*、8 种楼梯草(*Elatostema acutipetalum* 等)、独龙重楼 *Paris dulongensis*、皱叶重楼 *P. rugosa*、独龙南星 *Arisaema dulongensis*、独龙岩角藤 *Rhaphidophora dulongensis*(附生)，还有多种专宜于独龙江河谷的灌木种类：如独龙悬钩子 *Rubus taronensis*、俅江小檗 *Berberis kiukiangensis*、椭圆叶金丝桃 *Hypericum elliptifolium*、冷当柳 *Salix leidanensis*、河溪柳 *S. sinorivularis*、茂当树萝卜 *Agapetes mondangensis*(附生)、独龙越桔 *Vaccinium dulongensis*、独龙忍冬 *Lonicera taronensis*、巴坡菝葜 *Smilax bapauensis*、建昆菝契 *S. jiankunii* 等等，如果说独龙江地区是我国植物区系物种特化中心之一，那么，独龙江河谷常绿阔叶林地带则是独龙江区系多样化的主战场。

4) 高山地带地区特有种相对贫乏。海拔(3500—)4000 m 以上的高山地带发育着灌丛草甸或草甸植被。灌丛和草甸的种类组成并不十分复杂，与滇西北和藏东南的高山植被有较大的相似性。我们这里讨论的高山特有种限于独龙江流域的高黎贡山西坡及其支脉的高山，这些地段面积不大而又调查得极少，高山种类偏少可能与实际情况不符。已知独龙江地区特有种仅 12 种，占全地区特有种的 6.94%，远远低于河谷地带。高山特有种有线叶虎耳草 *Saxifraga filifolia* (4300 m)、长柱碎米荠 *Cardamine longistyla*、类扇叶垫柳 *Salix paraflabellaris*、溪旁矮柳 *S. rivularis*、岩壁垫柳 *S. scopulicola*、贡山飞蓬 *Erigeron kungshanensis*、俅江龙胆 *Gentiana qiujianensis*、宽叶俯垂马先蒿 *Pedicularis cernua* subsp. *latifolia*、高大包忿马先蒿 *P. elwesii*、缘毛贡山马先蒿 *P. yui* var. *ciliata*、裂唇糙苏 *Phlomis fimbriata* 等。与河谷地带相比，高山特有种是十分贫乏的。

另一方面，高山地带由于环境寒冷，土壤贫瘠，植被稀疏且结构层次单一，种类组成简单，特有种本应有限。西藏唐古特植物地区，全部海拔在 4300 m 以上，共有种子植物 349 种，地区特有种仅 10 个(占总种数 2.87%)，这里地区特有等于高山特有。这样，与诸大的唐古特地区相比，独龙江高山特有种又是比较丰富的①。

5) 山地森林地带的特有种结构

A. 常绿、落叶阔叶林地带的特有种以常绿成分为主。

独龙江地区的海拔 2000—2800 m 的山地为常绿和落叶阔叶林地带，计有地区特有种 46 种，占全部地区特有种的 27.16%，它们是星毛猴欢喜 *Sloanea dulongensis* (落叶乔木)、小叶两列 旬子 *Cotoneaster nitidus* var. *parvifolius* (石崖附生灌木)、独龙江石楠 *Photinia dulongensis* (附生灌木)、俅江花楸 *Sorbus kiukiangensis* (落叶灌木)，到海拔 2800 m 的冷杉林中，为无毛俅江花楸 *S. kiukiangensis* var. *glabrescens* 所替代，俅江黄芪 *Astragalus chiukiangensis* (草本)、独龙黄芪 *A.dulongkiangensis* (草本)、独龙江柳 *Salix dulongensis* (落叶灌木)、贡山桦 *Betula gynoterminalia*(落叶乔木)、贡山鹅耳枥 *Carpirus viminea* var. *chiukiangensis*(落叶乔木)、巴坡青冈 *Cyclobalanopsis bapouensis* (常绿乔木)、独龙青冈 *C. dulongensis* (常绿乔木)、独龙石栎 *Lithocarpus dulongensis* (常绿乔木)、贡山杜鹃 *Rhododendron gonshanensis* (常绿小乔木)、独龙树萝卜 *Agapetes dulongensis* (附生灌木)、贡山树萝卜 *A. gongshanensis* (附生灌木)、疏花木樨榄 *Olea laxiflora* (常绿乔木)，草本植物有独龙龙胆 *Gentiana dulongensis*、心叶鹿

①吴征镒批注:“这恐与事实不符，在滇西北的三江峡谷一般都是愈往高处，草本植物分化得愈多，如 *Aconitum*、*Delphinium*、*Saxifraga*、*Primula*、*Gentiana*、*Saussurea* 等，无不如此，这里可能是假象。”

药 *Manthemum cordatum*、独龙七筋姑 *Clintonia dulongensis*、独龙石豆兰 *Bulbophyllum dulongensis*(附生)、黄花虾脊兰 *Calanthe dulongensis*(地生)、云南厚唇兰 *Epigenium yunnanensis* (附生)、单生角盘兰 *Herminium singulum*(地生)、独龙大苞兰 *Sunipia dulongensis* (附生)等，乔木中有常绿的，也有落叶的，壳斗科的常绿青冈、石栎等通常是相应森林的优势种，贡山桦、贡山鹅耳枥等落叶成分常为采伐和火烧迹地上的先锋植物。常绿和落叶混交林带由于林内环境温暖湿润，附生植物特别丰富。特有种包括多种灌木(贡山树萝卜等)和兰科植物。

B. 暗针叶林带的特有种以草本为主。

独龙江地区海拔 2800—3700 m 主要为暗针叶林地带，分布着铁杉林，云杉红杉混交林和冷杉林。计有地区特有种 27 种，占地区特有种 15.61%，如光叶银莲花 *Anemone obtusiloba* ssp. *laiophylla*、贡山梅花草 *Parnassia yui*、细叶虎耳草 *Saxifraga minutifolia*、侧花杜鹃 *Rhododendron lateriflorum*(灌木)、狭萼中型树萝卜 *Agapetes interdicta* var. *stendoloba*(附生灌木)、细裂垂头菊 *Cremanthodium dissectum*、美丽龙胆 *Gentiana formosa*、孱弱马先蒿 *Pedicularis infirma*、小花马先蒿 *P. micrantha*、独龙狭叶藜芦 *Veratrum stenophyllum var. taronensum*、三叉无柱兰 *Amitostigma trifurcatum*、黄花贝母兰 *Coelogyne gongshangensis* (附生)、独龙贝母兰 *C. taronensis*(附生)、肉角盘兰 *Herminium carnosilabare*、单生角盘兰 *H.singulum*、独龙舌唇兰 *Platanthera contigua*、贡山舌唇兰 *P. herminoides*、后花蛇唇兰 *P. opsimantha* 等，除侧花杜鹃和狭萼中型树萝卜为灌木外，其它均为草本，而且多出现在林缘、草地上，兰科和越桔科有些特有种还附生在灌木和乔木上，在一定程度上反映暗针叶林内环境仍较温湿，保留热带森林的局部环境。

从上述可以看出，独龙江地区特有种多样性随海拔的升高而下降的趋势。

6) 地区特有种的替代现象。独龙江的上游和下游、高山和河谷，生态气候存在很大的差异，不同河段、不同海拔的植被都呈现交替现象，物种也因地不同，表现在 a. 纬度替代，即上下游的替代。例如中游(巴坡)常绿阔叶林中的特有优势种巴坡青冈 *Cyolobalanopsis bapouensis*，到上游莫切旺一带为独龙青冈 *C. dulongensis* 所替代，中下游河谷的薄皮杜鹃 *Rhododendron taronense* 到上游由矮小的柳条杜鹃 *R. virgalum*(分布至东喜马拉雅) 所替代等等。b. 梯度替代。在独龙江中下游，1700m 以下河谷灌丛和常绿阔叶林中，2—3 月时节，俅江蜡瓣花 *Corylopsis trabeculosa* 开遍山野和幽谷，在海拔 2000 m 左右的山坡，俅江蜡瓣花渐趋疏落，花期推迟 20 天，到海拔 2700 m 以上，在落叶阔叶和针叶混交林、针叶林和杜鹃灌丛中，俅江蜡瓣花就被小灌木疏花蜡瓣花 *C.yui* 所取代了，后者的出叶时间比河谷中的俅江蜡瓣花迟延 70 天。c. 坡向替代。蜡瓣花属在高黎贡山的东坡和西坡，即怒江流域和独龙江流域，也存在明显的替代现象。疏花蜡瓣花 *Corylopsis yui* 分布在高黎贡山西坡，生长在海拔 2700—3600 m 的针、阔叶林下或灌丛中，高黎贡山东坡的相应地带生长着怒江蜡瓣花 *C. glaucescens*，花期远晚于西坡的蜡瓣花。

物种的替代现象与区域分异直接相联系，没有区域的分异就不会出现替代种，也不会出现不同的植被类型。因此，替代现象是生物界的必然，研究同一个属的近缘种的替代关系只是为了证明独龙江地区内生态环境的差异，或可追溯有关种之间的发生关系。

(2) 高黎贡山特有种

这里仅指分布于独龙江的高黎贡山特有种，共 71 种，散见于被子植物的 36 科，蔷薇科 5 种，杜鹃花科 5 种，兰科 5 种，凤仙花科 4 种，杨柳科 4 种，其它科均在 3 种以下(表 24)。

高黎贡山的特有种在独龙江仍然集中在河谷地带(30 种)、山地常绿阔叶林带(19 种)、暗针叶林带(20 种)，海拔 3700 m 以上的高山地带仅有 2 种。

生长在河谷地段及山麓地带的主要是系统上比较古老的木本植物，如贡山木莲 *Maglietia kungshanensis*、贡山润楠 *Machilus gongshanensis*、怒江腊瓣花 *Coruylopsis glaucescens*、冯氏短柱杜英 *Elaeocarpus brachystachyus* var. *fengii*、独龙冬青 *Ilex yuiana*、钝齿川冬青 *I. szechuanensis* var.

表 24. 独龙江地区高黎贡山特有种名称和分布

Table 24. Kaolikung Mountain Endemic Species in Dulongjiang

科号	种 名	海拔(m)生境	分 布
1	贡山木莲 Manglietia kungshanensis	2100—2300	贡山县境高黎贡山东、西坡
2a	缅甸八角 Illicium burmanicum	2100, 常绿阔叶林	贡山、福贡、泸水、腾冲、北缅
11	贡山润楠 Machilus gongshanensis	1400—2300, 阔叶林、灌丛	贡山县境（东西坡), 丽江（横山记载)
15	独龙乌头 Aconitum taronensis	3200—3600, 草地	贡山东西坡
39	贡山碎米荠 Cardamine gongshanensis	1650—1860, 林下	贡山（龙元、梅立王）
47	细叶虎耳草 Saxifraga minutifolia	3000—3400, 石上	贡山独龙江、菖蒲角、缅北
57	林荫蓼 Polygonum unbrosum	3000, 林缘	贡山独龙江、民瓦龙、福贡
71	高黎贡山凤仙花 Impatiens chimiliensis	3200, 高山灌丛	高黎贡山东西坡、缅东北
	贡山凤仙花 I. lecomtei	2300—3000, 山谷林下	高黎贡山（茨开、斯劳腊卡）、怒、独分水界
	小距凤仙花 I. microcentra	3275—3300, 山谷	高黎贡山（黑普山）
	金黄凤仙花 I. xanthina	1500—2800, 林内湿地	高黎贡山、独龙江、福贡、缅东北
98	球花水柏枝 Myricaria laxa		高黎贡山（察瓦龙）
108	俅江柃 Eurya chuekiangensis	2800—3000, 铁杉林内	察隅、贡山、福贡、高黎贡山东西坡
	独龙柃 E. taronensis = E. tsai	2300—2400, 常阔林	贡山、福贡、泸水、腾冲
120	腾冲异形木 Allomorphia howellii	1300—1500, 林缘	贡山、腾冲
128a	冯氏短穗杜英 Elaeocarpus brachystachyus var. fengii	1400	贡山（马库、期其）
143	腾越枇杷 Eriobotrya tengyuehensis	1700—2500	贡山、泸水、腾冲、缅北、高黎贡山
	间断萎陵菜 Potentilla interrupta	3500—3700, 草地, 林缘	贡山（当那角、双拉）
	金球莓 Rubus chrysobotrys	1700—2500, 铁杉林内	贡山（石拱桥……)
	矮生悬钩子 R. clivicola	2900—3000, 林内	高黎贡山、贡山、缅北
	多齿悬钩子 R. polyodontus	2300—2700, 竹灌丛铁杉林	贡山、福贡
151	怒江腊瓣花 Corylopsis glaucescens	1700—2200, 松林, 灌丛	贡山（怒江、独龙江）
156	矮双柱柳 Salix Bistyla var. parva	3000—3300, 灌丛	贡山（东西哨房）
	扭尖柳 S. contortiapiculata	1900, 沟边	贡山（梅立王等）
	小叶大叶柳 S. magnifica var. microphylla	3100, 冷杉林下	贡山（东西哨房）
	孔目矮柳 S. kungmuensis	3500—3800	贡山、碧江、泸水
169	耳状楼梯草 Elatostema auriculatum	1370, 常绿阔叶林	贡山、福贡
	拟渐尖楼梯草 E. paracuminatum	1450, 河谷林下	贡山（比华里、石灰窑）
	宽角楼梯草 E. platyceras	1500, 河谷林下	贡山、泸水
171	独龙冬青 Ilex yuiana	1350—2300, 灌丛, 林下	贡山（独龙江、腾冲）
	钝齿川冬青 I. szechwanensis var.scorianum	1300, 林内	贡山（独龙江、腾冲）
173	福贡卫矛 Euonymus fugongensis	1900—2100, 常绿林	贡山（马库）、福贡
	贡山卫矛 E. gongshanensis	2300—2700, 铁杉林	贡山（东西坡）
205	大叶漆 Toxicodendron hookeri var. microcarpus	1600, 江边次生林	贡山（东西坡）、福贡、察隅
212	细序鹅掌柴 Schefflera tenuis	1300—1700, 林缘	贡山（东西坡）、福贡
215	香花白杜鹃 Rhododendron cilipes	1650, 河岸林	贡山、碧江、腾冲
	翘首杜鹃 R. protistum	2500, 常绿阔叶林	贡山、碧江、腾冲
	大树杜鹃 R. protistum var. giganteum	2100—2300, 常绿阔叶林	贡山、腾冲
	菱形叶杜鹃 R. rhombifolium	1800—1900, 常绿阔叶林	贡山（东西坡）
	红粗毛杜鹃 R. rude	2400, 常绿阔叶林	贡山、碧江

续表 24

科号	种　　名	海拔(m)生境	分　布
232	贡山玉叶金花 Mussaenda gongshanensis	1300—1350, 林缘	贡山、泸水
233	察瓦龙忍冬 Lonicera tomentosa	2000—3900	察隅、贡山（独龙江）
238	可爱厚喙菊 Dubyaea amoena	3500, 高山草地	贡山（东西坡）
	长戟橐吾 Ligularia longihastata	3800, 草坡	贡山（克劳洛、夕拉）
	毛连菜叶风毛菊 Saussurea picridifolia	2980—3700, 灌丛	贡山（上游、东西坡）
239	天冬叶龙胆 Gentiana asparagoides	3500—3800, 沼泽地	贡山（分水界）
	苍白龙胆 G. forrestii	3000—4200	贡山
	叉序獐牙菜 Swertia divaricata	2400, 林缘	贡山(?)
240	藏珍珠菜 Lysimachia tsarongensis		察隅(上游分水界)
243	滇缅党参 Codolopsis chimiliensis	3600—4300	贡山(?)、泸水(片马)
243	假心叶党参 C. cordifolioides	1300—2800, 灌丛	贡山、福贡、泸水
	贡山臭参 C. gombalana	3400, 灌丛	贡山(独、怒分水界)
250	贡山红丝线 Lycianthes gongshanensis	1540, 江边	贡山(怒江、独龙江)
252	元宝草马先蒿 Pedicularis lamioides	3400—4150, 高山草地, 灌丛	贡山(住古......)
	贡山马先蒿 P. yui	4100, 沼泽	贡山(住古......)
	高山玄参 Scrophylaria hypsophila	3000—4100, 高山草甸	贡山(独怒分水)、腾冲
256	毛花芒毛苣苔 Aeschynanthus lasianthus	1800—2600, 树上, 石上	贡山、福贡
	短柄吊石苣苔 Lysionotus sessilifolius	1200—1700, 树上, 石上	贡山、福贡
259	大叶金足草 Goldfussia grandissima	2800—3400, 灌丛	贡山、察隅
264	狭叶刺蕊草 Pogostemon dielsianus	1600—2200, 灌丛	贡山、福贡
	刚毛萼刺蕊草 P. hispidocalyx	1250—1400, 林下	贡山、福贡
285	光萼谷精草 Eriocaulon leianthum	3100, 高山沼泽	贡山(独怒分水)
293	怒江百合 Lilium henricii	2800—3100, 杂木林, 草坡	贡山、福贡
	贡山鹿药 Maianthemum gongshanensis	3400—3600, 灌丛, 草地	贡山(东、西哨房)
326	贡山风兰 Cymbidium gongshanensis	1800—2200, 林下	贡山（东、西坡）
	怒江毛兰 Eria salwinensis	1725	贡山
	单色珊瑚兰 Galeola lindleyana var. unicolor	1900	贡山
326	竹叶对叶兰 Listera bambusetorum	3200—3350	贡山（独怒分水）
	狭叶舌唇兰 Platanthera stenophylla	2500	贡山
327	长柱灯芯草 Juncus longistylus	2100	贡山（独龙江, ?)
332	云南单枝竹 Monocladus macrophyllus	1600—2030, 林内	贡山、泸水

scorianum、细序鹅掌柴 *Scheffle tenuis* 等。高黎贡山尚未上升到 2000 m 以上的高度时, 它们就在这个低山地区蔓延了。后来由于纬度北移和高山水热条件的限制，它们从高寒地带退却了，形成了分布区在同一山坡的生态地理间断。杜鹃科的翘首杜鹃 *Rhododendron prostitum* 及其变种大树杜鹃 var. *giganteum* 在独龙江的东岸即高黎贡山西坡常绿阔叶林中成为上层优势种。大树杜鹃的分布海拔为 2100—2300 m, 树高达 20 余米，不同树龄的幼树穿插在林内各个层次，布满林间空隙，一派盛旺气象，在大雪压枝的严寒冬季，母树在林冠绽开一团团的大花球，红花白雪，绚丽异常。大约在海拔 2500 m 的地带，翘首杜鹃替代了大树杜鹃，翘首杜鹃仍居森林上层，但优势度显然下降，花期也推迟了 35 天左右。这两种杜鹃从高黎贡山的北段(贡山)一直分布到南段(腾冲)，联系到高黎贡山分布着近 100 种不同发育阶段的杜鹃，包括独龙江在内的高黎贡山地区显然是杜鹃属的现代多样化中心和古老种群的保存中心。

表 25. 独龙江的云南特有种的分布范围

Table 25. Distribution Area of Yunnan Endemic Species in Dulongjiang

分　布　区　型	科数	属数	种数
1.　独龙江特有	67		169
2.　高黎贡山特有	36	30	71
3.　云南特有	61		142
3-1. 滇西狭谷(维西、兰坪、剑川、洱源、大理、漾濞、永平、保山)-独龙江	24		38
3-2. 康滇高原(察隅东南角、德钦、中甸)-独龙江共有	16	26	28
3-3. 滇缅老越边境区-独龙江	20	26	29
3-4. 金沙江-独龙江分布	9	9	9
3-5. 澜沧江中游及哀牢山以西地区-独龙江共有	11	11	14
3-6. 云南高原与独龙江分布	8	9	9
3-7. 滇东南-独龙江分布	9	10	10
3-8. 滇东北-独龙江分布	5	5	5

竹亚科的云南单枝竹 *Monocladus macrophyllus* 是独龙江至泸水一带的特有竹类，幼时直立，长成后成藤状，长可达 10 余米，是原始森林内林下优势种之一，长在腐殖层内，也常附生在石缝中或老树上，成为高黎贡山竹类独有的特殊现象。

(3) 在独龙江的云南特有种

云南特有种除独龙江和高黎贡山的外，尚有 142 种分布到独龙江，散见于种子植物的 61 个科内(表 21), 菊科 16 种, 杜鹃花科 11 种, 兰科 12 种, 蔷薇科 6 种。

根据分布区的范围，分布到独龙江的云南特有种尚可细分为下列分布型(表 25)。

1) 独龙江与滇西狭谷共有种。滇西狭谷主要包括维西、兰坪、剑川、洱源、漾濞、大理、永平和保山，共有种的分布区则包括独龙江、贡山、福贡、泸水和腾冲，如表 26，这一分布区计有 38 种, 隶属于石竹科等 18 科 30 属。

主要是独龙江和怒江地区的特有成分，19 种, 占同类型的 50%, 其中仅 7 种木本植物(含 1 种竹子)。

①怒江柃 *Eurya tsaii* 在独龙江是海拔 2300—3000 m 的常绿、落叶混交林的主要林下灌木之一，分布于贡山至泸水的高黎贡山两侧及怒江河谷上游(维西)。②海拉槭 *Acer hilaense* 为独龙江江边次生阔叶林中的常绿树种，分布于昌宁县海拉山(怒江流域)。③圆叶米饭花 *Lyonia doyonesis* 在独龙江是河谷常绿阔叶林中的常绿优势树种，大乔木，到海拔 2000 m 左右变为落叶树种或灌木，并很快为落叶的米饭花 *Lyonia ovalifolia* 所替代，到怒江流域分布于贡山、维西、碧江、福贡及泸水，以落叶型为主，常与川滇广布的米饭花相混淆。④大果杜鹃 *Rhodondendron sinonuttallii* 在独龙江常见于海拔 1300—1800 m 的河岸阔叶林，山地常绿阔叶林或次生林中，高 2—3 m 的灌木，生长在腐殖质深厚的林下，更常附生在石崖上和其它大树的树干上，初夏(6 月)开花，分布于怒江河谷两岸的贡山、维西和福贡，在这里，大果杜鹃没有附生型的记录。⑤兰坪胡颓子 *Elaeagnus lanpingensis*(1300—2300 m，河岸灌丛，贡山，兰坪)也是独龙江和怒江特有的河岸植物。⑥山木瓜 *Garcinia esoulenta* 生长在独龙江麻必当以下的常绿阔叶林中，分布于贡山、陇川、盈江和瑞丽。⑦福贡龙竹 *Dendrocalamus fugongensis* 是独龙江中下游海拔 1250—1580 m 的河谷地带的一种经济竹类，分布于维西、福贡，在怒江流域常见栽培。

独龙江和怒江共有的特有草本种有：长毛无心菜 *Arenaria setifera* (3600 m)、绵柄繁缕 *Stellaria lanipes* (3500 m)、裂叶秋海棠 *Begonia palmata* var. *crassisetuosa* (1450—1600 m)、高山囊瓣芹 *Ptenopetalum subalpinum* (3000—3200 m)、怒江川木香 *Dolomiaea salwinensis*(2800—3900 m)、藓状火绒

草 *Leontopodium muscoides* (4000—4400m)、艾蒿川西小黄菊 *Pyrethrum tatsienensis* var. *tanacetopsis* (贡山、德钦、维西, 4300—4600 m)、糙叶铁梗报春 *Primula sinolisteri var. aspera* (2000– 2300 m, 贡山、腾冲、镇康)、齿叶翅茎草 Pterygiella bartsioides (2900—3200 m, 高黎贡山、维西碧罗雪山)、碧江姜花 *Hedychium bijianensis* (1280—1800 m, 贡山、福贡、潞西)、旱生贝母兰 *Coelogyne xerophyta* (1350 m, 贡山、福贡、维西)等，除裂叶秋海棠和旱生贝母兰主要生长在河谷地带外，其它大多为亚高山灌丛或高山草地成分。在怒江流域，这些草本植物绝大部分集中在贡山、福贡和维西一段，仅裂叶秋海棠南达保山，艾蒿川西小黄菊北至德钦，糙叶铁梗报春南抵镇康。

独龙江、怒江和澜沧江上游及滇西狭谷共同拥有 13 个特有种，包括 3 个木本种和 10 个草本种。滇四角柃 *Eurya paratetragonoclada* 在独龙江生长在海拔 2500—2700 m 的常绿阔叶林或杂木林中, 常绿灌木，分布于贡山、福贡、泸水、德钦、维西、漾濞(澜沧江支流)。贡山槭 *Acer kunshanensis* 是独龙江海拔 2000 m 左右的杂木林中的落叶成分，分布于贡山、德钦、维西和漾濞。云南橐吾 *Ligularia yunnanensis*、紫晶报春 *Primula amethystina*、云南玄参 *Scrophularia yunnanensis*、苍山糙苏 *Phlomis forestii* 和开瓣百合 *Lilium apertum* 等 5 种草本在贡山(独龙江)、福贡、泸水一线与大理之间呈跳跃式分布，即在它们之间没有维西、兰坪、云龙、洱源、漾濞的分布记录，可能是采集记录不足，或者是天然的分布间断？紫舌厚喙菊 *Dubyaea atropurpurea*、宽苞毛冠菊 *Nannoglottis latisquama*、大理珊瑚苣苔 *Corallodiscus taliensis*、中华舌唇兰 *Platanthera sinica* 等 5 种的分布区比较连续，但大多是取道属于康藏高原的德钦、中甸，经丽江、鹤庆、洱源而南下大理或漾濞，严格说来，其分布区多少跨越独龙江、怒江、澜沧江和金沙江四大流域，应为滇西狭谷和金沙江流域的共同特有种。

2) 康藏高原—独龙江。云南境内的康藏高原包括中甸北半部，德钦、贡山北部和察隅东南隅察瓦龙一带，康藏高原与独龙江共有的种的分布区包括高黎贡山各地和康藏高原地域。康藏高原・独龙江分布的共 28 种，分别属于红豆杉科等 14 科 22 属，其中杜鹃花科有 4 属 6 种。

裸子植物云南粗榧 *Torreya yunnanensis* 在独龙江东岸山坡常绿阔叶林和杂木林中有残留，从高黎贡山(贡山)经维西、兰坪、云龙、鹤庆、丽江分布至中甸，作为北温带属的后裔云南粗榧是东亚分支中的一个现代种，在高黎贡山的西坡的出现是东亚古老成分向西传播并活化的结果。

与康藏高原相关的石楠类植物都是冷杉林或高山杜鹃灌丛中的小灌木，平卧怒江杜鹃 *Rhododendron saluenensis* var. *prostratum* (3800—4000 m, 高山杜鹃灌丛) 分布于贡山、维西、丽江、中甸和德钦，在海拔较低的冷杉林(3000—4000 m)带，被原种怒江杜鹃所替代，粉红滇藏杜鹃 *R. temenium* var. *dealbatum*(3600—4200 m,高山杜鹃灌丛，山顶灌丛草地) 分布于贡山、德钦和西藏察隅，到同地海拔 3000 m 左右冷杉林带也被原变种滇藏杜鹃所取代，尽管在海拔 4000 m 以上的高山杜鹃灌丛中，变种和原变种都能并存生长。类似的梯度替代现象不但见于同一种的不同变种，也见于同属的不同种的替代。刚毛杜鹃 *R. setiferum* (3000—4200 m, 冷杉林，高山杜鹃灌丛) 分布于独龙江、怒江和澜沧江三江上游的分水界——贡山、德钦和察隅。朝天岩头 *Cassiope palpebrata*(4200 m, 苔藓灌丛) 分布于福贡、贡山、维西、德钦和缅甸北部；伏地杜鹃 *Chiogenes suborbicularis*(3100—3600 m, 林缘、灌丛) 分布于贡山、维西和德钦，唯狭叶粉红白珠 *Gaultheria hookeri* var. *angustifolia* 生长的梯度带较低(2000—2400 m, 路边、灌丛)，为常绿阔叶林地带的常绿灌木种类，分布于贡山、福贡、维西和德钦，在德钦海拔 3200—4000 m 的高山带，高仅 10—30 cm 的小灌木——草地白珠 *G. praticola* 替代了粉红白珠。毛枝垫柳 *Salix hirticaulis*(4600 m, 石上，贡山、德钦)，为独龙江上游众多柳属植物的最后替代者。

在独龙江的山地生态系统中，生物的梯度替代比水平替代更为频繁。

竹类中的皱壳箭竹 *Fargesia pleniculmis* 在西哨房附近海拔 2500—3000 m 的云杉冷杉林中成大片生长，在森林破坏后还能形成大片箭竹・杜鹃灌丛或箭竹灌丛，分布区与上述石楠类相近。

草本种类约有 20 种，德钦茴芹 *Pimpinella kingdon–wardii* 和云南升麻 *Cimicifuga yunnanensis* 均分

布于贡山和德钦，在独龙江分别生长在海拔 1500 m 的常绿阔叶林下和 1950 m 的箐沟旁，其它均为亚高山和高山植物，德钦乌头 *Aoonitum ouvrardianum*(3750 m,草地)、岩上紫堇 *Corydalis lutescens*(1650—2300 m)、匍匐葶苈 *Draba piepunensis*(4100 m,流石滩，贡山、中甸)、娇媚梅花草 *Parnassia venusta* (4100 m, 灌丛，贡山、福贡、德钦、中甸和察隅的日东)、近等叶虎耳草 *Saxifraga subaeguifolia* (3300—3600 m, 草地，贡山、福贡、泸水、维西、德钦)、光叶山草莓 *Sibbaldia glabriuscula* (4300 m, 高山草地，贡山、德钦夕拉)、中华圆头蒿 *Artemisia strongylocephala* (4000 m, 高山草地，贡山、中甸)、独龙橐吾 *Ligularia cyathiceps* (3000 m, 山箐，贡山、维西、德钦、中甸)、横叶橐吾 *L. transversifolia* (3700 m, 溪旁，贡山、德钦、中甸) 、细茎马先蒿 *Pedicularis gracilicaulis* (3000—3300 m, 草地，贡山、德钦)、显盔马先蒿 *P. galeata* (3900m,草坡，贡山、德钦)等等。

独龙江与怒江、澜沧江上游高原地区植物区系的联系纽带是高山植物，而纽带作用的实现大约要追溯到冰川作用之前。

3) 滇缅老越边境区—独龙江。分布区范围为独龙江、高黎贡山南北段(贡山至腾冲)、盈江、瑞丽、龙陵、镇康、耿马、沧源、西盟、澜沧、孟连、勐海、景洪、勐腊、江城、绿春、金平、屏边、河口，即沿云南西界、西南界至南界的弧形分布区。这一分布区包括 20 科 26 属 29 种种子植物，其中有附生兰 4 属 5 种。

分布于西南边境地区的特有种是独龙江区系热带性最强的一些类群，木本植物有 10 种，藤本植物(含一种草质藤本)5 种，附生植物 5 种。木本特有种常常是独龙江江边或山地常绿阔叶林的上层或林下的优势种，细毛润楠 *Machilus tenuipilea*(1600—1700 m, 贡山、镇康、临沧、西双版纳)、绒毛新木姜子 *Neolitsea tomentosa* (2100—2300 m, 贡山、屏边、河口)、长叶青冈 *Cyclobalanopsis longifolia*(1780 m, 贡山、盈江)、长尾青冈 *C. stewardiana* var. *longicaudata* (1850 m, 独龙江、双江)、毛柄槭 *Acer pubipetiolatum*(1280 m,贡山、耿马)、贡山八角 *Illicium wardii* (1800—2800 m, 贡山、泸水、龙陵)、红果锡金东青 *Ilex sikkimensis* var. *coccinea* (2000—2200 m, 贡山、腾冲、瑞丽)、镇康柏那参 *Brassaiopsis chengkangensis* (1500—2400 m, 贡山、镇康、潞西、凤庆、双江)、红果水冬哥 *Sauraue erythrocarpal* 见于独龙江、龙陵和金平、瑞丽鹅掌柴 *Schefflera shweliensis* 在独龙江江岸和山脊的林缘、灌丛和林窗常成小片生长，紫叶女贞 *Ligustrum delavayanum* 为 1400—2750 m, 江边阔叶林中常见的小乔木，在灌丛中则长成灌木状。各种的分布区基本上座落在云南对角线的西南侧(李恒,1994)。绒毛新木姜子 *Neolitsea tomentosa* 是独龙江海拔 2100—2300 m，阔叶林中的常绿乔木，间断分布于贡山与屏边、河口，是云南境内对角分布的又一例子。分布式样相同的还有直立灌木锈叶悬钩子 *Rubus fuscifolium* (1300—1800 m,林缘，灌丛)、草本植物斑点褚头红 *Sarcopyramis nepalensis* var. *maculata*、系统上较原始的藤本植物羊腰子 *Holboellia rotundifolia* (2600 m, 贡山、西畴、文山、广南和富宁)，唯后者在滇东南分布较广。

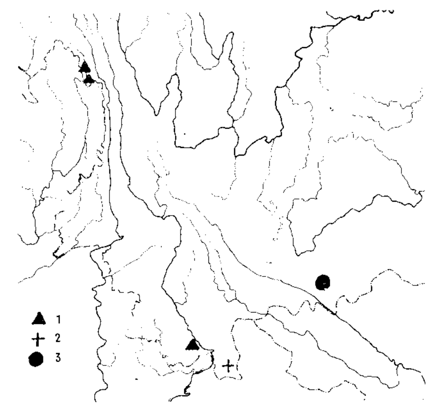


图 37. 云南特有种: 云南省藤 *Calamus yunnanensis* 的星散分布

Fig. 37. The scattered distribution of *Calamus yunnanensis* endemic to Yunnan

1. var. *yunnanensis;* 2. var. *densiflorus;* 3. var. *intermedius*

藤本植物荷包地不容 *Stephania dicentrinifera* (1350 m, 江岸林)、云南省藤 *Calamus yunnanensis* (图 37)、七叶崖爬藤 *Tentrastigma delavayi* (1300m, 江边阔叶林)、林下草本云南草寇 *Alpinia blephoracalyx* (

1250 m, 河谷林)、伏毛楼梯草 *Elatostema acuminata* var. *striolatum* (1850 m, 滴水岩上)(图 41:7) 等基本上沿贡山、耿马、勐海、屏边等边境地带分布，在独龙江基本上限于江边、河岸阔叶林中，持类似分布式样的小花槽毛兰 *Holcoglossum junceum* (1900 m, 附生) 等附生草本在独龙江的分布也不超出常绿阔叶林带，局限在海拔 2100 m 以下的密林中。

独龙江仅河谷地带或常绿阔叶林带于滇缅老越边境区的热带性森林保持区系上的联系，共同拥有热带性的特有种。

唯三棱蔺 *Eriocharis trilateralis* 出现在贡山县境的独龙江和怒江的分水界的沼泽地(3200 m)，分布于滇南的勐海，如果鉴定无误，则是一个反常的事例。

4) 金沙江—独龙江分布。金沙江区包括中甸南部、丽江、鹤庆、宾川、永胜、华坪、宁蒗，即金沙江在云南流经的地区(图 38)。

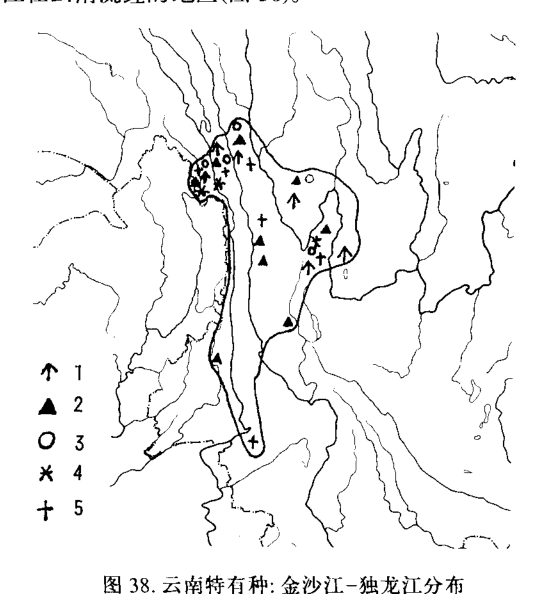


图 38. 云南特有种: 金沙江-独龙江分布

Fig. 38. Jinshajiang-Dulongiang Distribution of species endemic to Yunnan

1. 亮叶报春 *Primula hylobia*; 2. 滇西冬青 *Ilex forestii*; 3. 圆叶垫柳 *Salix crenata*; 4. 丽江溲疏 *Deutzia glomeruliflora*; 5. 多籽无心菜 *Arenaria polysperma*

这一分布型的植物并非是仅分布在独龙江流域和金沙江地区的种，它们同时也分布于滇西北的怒江和澜沧江流域，共有 9 种，其中 5 种是高山地带的垫状灌木圆叶垫柳 *Salix crenata* (3200—4800 m, 贡山、德钦、中甸和丽江) 和草本植物，如多籽无心菜 *Arenaria polysporma* (3700 m)、滇紫地榆 *Geranium yunnanensis*(3000—4300 m)、大叶女蒿 *Hippolytia yunnanensis* (3400—4100 m)、无耳灯心草 *Juncus himalensis* var.*schlagintweitii* (2700—4200m)。相反，丽江溲疏 *Deutzia glomeruliflora* var. *lichiangensis* (1300—2400m)、滇西冬青 *Ilex forrestii* (1700 m)、山美白芷 *Heracleum oreocharis* (1800 m)、亮叶报春 *Primula hylobia* (1880 m) 等在独龙江主要出现在河谷温暖潮湿的森林地带，一般不见于金沙江、怒江、澜沧江的干热河谷，仅生长在水分条件适中的山坡灌丛或杂木林地段。金沙江以旱生小叶植物著称于世，但金沙江与独龙江共有的几乎都不是旱生植物。

5) 澜沧江中游、哀牢山以西地区与独龙江共有。包括分布于独龙江、贡山、泸水、保山、临沧、思茅、景东一带的植物，限于生物对角线以西。共 14 种，它们在独龙江均出现在海拔 2000 m 以下温暖潮湿的河谷常绿阔叶林地带，而且以木本植物为主，滇北杜英 *Elaeocarpus boreali- yunnanensis* 是常绿阔叶林上层优势树种之一，鸡冠滇丁香 *Luculia yunnanensis* 在独龙江两岸的腊月里盛开鲜花，楠叶槭 *Acer machilifolium* 常悬垂在江边的岩壁上，四季常青，柔毛云南越桔 *Vaccinium duclouxil* var. *pubipes*、滇榕 *Ficus yunnanensis*、滇桑 *Marus yunnanensis* 等生长在河岸林内或林缘，假巴戟 *Psytrotria monindoides* 间断分布于独龙江和思茅，生长在密林下。草本植物则有光叶偏瓣花 *Plagiopetalum serratum*、耳基冷水花 *Pilea auriculata*、水龙骨叶苣 *Lactuca polypolifolia*、大理龙胆 *Gentiana taliensis*、褐色厚唇兰 *Epigeneium fuscescens*、阔瓣鸢尾兰 *Oberonia latipetala*。这一分布型中没有高山植物。

6)云南高原-独龙江地区。包括由云南高原分布到独龙江的植物，共 9 种，木本植物仅 2 种：中华鹅掌柴 *Schefflera chinensis* (图 39: 3) 和柳叶金叶子 *Claibiodendron henryi*，它们都是经贡山、滇西、滇南而

达滇中，前者是独龙江江岸常绿阔叶林的中层乔木，后者常为海拔 2000 m 以下次生灌丛的优势种。灌木 2 种，毛叶悬钩子 *Rubus poliophyllus* (图 39:2) 生长在海拔 1400 m 的河岸灌丛中，经滇西、滇南分布到双柏，黄花岩梅 *Diapensia bulleyana* (图 39:4) 则为海拔 3100—3500 m 的垫状植物，跳跃式地分布于贡山、德钦、中甸和禄劝的高山地带。草本植物栗褐苔草 *Carex brunnea* 见于海拔 1300—1380 m 的河滩和河岸林下，断续地分布于贡山、洱源、蒙自和师宗。大理鹿蹄草 *Pyrpla forrestiana* (图 39:5) 为独龙江上游两岸乔松林，或松、栎杂木林下的常绿小草，经高黎贡山、滇西北而跃到禄劝乌蒙山，这种鹿蹄草在独龙江分布的海拔是 2300—2450 m,到滇西北则上升到 2800—3600 m。棒蕊虎耳草 *Saxifraga clavistaminea*(图 39:1)、云南兔耳风 *Ainsliaea yunnanensis*、污毛香青 *Anaphalis parnosa* 是高山草甸或流石滩植物，与大理鹿蹄草具有相似的迁移路线，即经滇西北而进入滇中禄劝乌蒙山，污毛香青是高山草甸或流石滩植物。

滇中高原与独龙江之间距离较远，生态障碍繁多，植物无论是独龙江到滇中或相反，迁移路线不外两条：草本多由乌蒙山通过滇西北山地传入独龙江，木本则经滇南、滇西进入独龙江。

7) 滇东南-独龙江分布。共有 10 种，主要是常绿阔叶林中的乔灌木，出现在独龙江两岸海拔 2000 m 以下的暖湿地带。独龙江与滇东南之间有滇西高黎贡山、无量山、哀牢山及纵向江河的生态障碍，但不少种分布区出现在独龙江与金屏、河口，或贡山与西畴、麻栗坡，即云南境内的两个对角地区(李恒, 1994)。我们把这类分布现象归因于板块位移的生物效应(李恒,1994)。如贡山栎 *Quercus kongshanensis* (图 40:3) 和异叶苣苔 *Whytockia chiritaefolia* (图 24:3)的分布就比较典型，贡山栎在贡山限于独龙江的上游 200—2400 m 的针阔叶混交林中，另一分布点是文山州的麻栗坡。异叶苣苔是独龙江中下游海拔 1200—1560 m 的林下湿生植物，有时也附生在石崖上和树干上，不见于贡山县其它地域和高黎贡山，在滇东南蒙自有一个分布点(模式产地)，二者成为滇东南和独龙江共有的云南特有种。类似的分布式样还有：少毛云南楤木 *Aralia thomsonii* var. *graberescens* 分布于贡山 (独龙江下游 1300—1500 m 灌丛或林缘)和福贡，另一分布点是滇东南的西畴；宽叶厚唇兰 *Epigeneium amplum* 分布于贡山和屏边、西畴和麻栗坡。其它如大花八角 *Illicium macranthum*、云南柃 *Eurya obliquifolia*、苍山醉鱼草 *Buddleja forrestii*、丛林白珠 *Gaultheria dumicola*、双耳南星 *Arisaema biauriculatum*、蜂腰兰 *Bulleyia yunnanensis* (图 25)大都具有由贡山到滇东南的分布区。

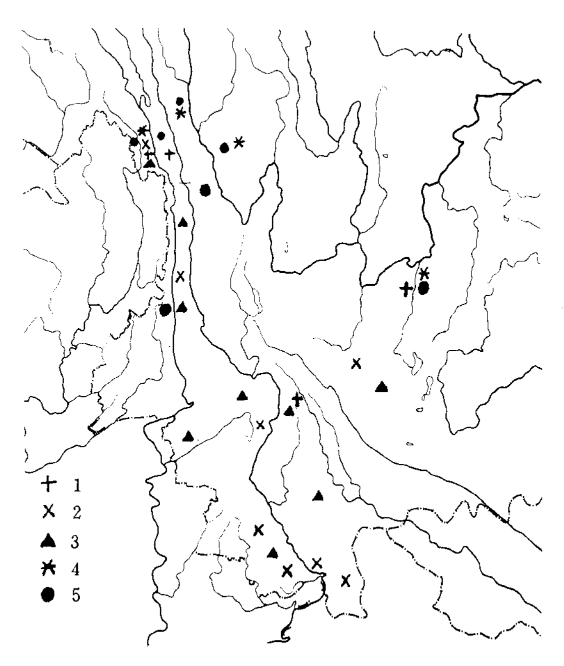


图 39. 云南特有种, 滇中高原-独龙江分布

Fig. 39. Centre Yunnan-Dulongjiang distribution of species emdemic to Yunnan

1. 棒蕊虎耳草 *Saxifraga clavistaminea*; 2. 毛叶悬钩子 *Rubus poliophyllus*; 3. 中华鹅掌柴 *Schefflera chinensis*; 4. 黄花岩梅 *Diapensia bulleyana*; 5. 大理鹿蹄草 *Pyrola forrestiana*

8) 滇东北-独龙江分布。共有 5 种，角果卫茅 *Evonymus ceratophorus* 分布于独龙江和镇雄，在云南的东、西边界之间出现最大距离的间断。云南八角莲 *Dysosma aurantiocaulis* 在贡山生长在怒江和独龙江

的分水岭，海拔 3400—3800 m 的杜鹃灌丛中，4—5 月在雪地开花，间断分布于贡山、凤庆、漾濞和滇东北的盐津。独龙绣球 *Hydrangea taronensis* 生长在独龙江海拔 2730—3000 m 的杂木林中，星散分布于贡山、镇康、凤庆、景东、漾濞、大理、金平和滇东北的永善。栽秧花 *Hypericum beanii* 和漾濞荚迷 *Viburnum chingii* 则是广布于云南各地的特有种，也分布于滇东北地域。

关于独龙江的云南特有种的讨论

从表 25 可以看出云南各植物区与独龙江的区系关系。独龙江与滇西峡谷地区有较大的共同性，共有 38 个特有种。与其它地区的关系都很平淡，距离越大，关系愈微弱，如与滇东北仅共有 5 种。独龙江云南特有种的来源主要有二：(1) 在生物对角线以东的种来源于属古北大陆的云南高原或横断山区(特别是高山种)；(2)对角线以西的种和对角分布的种来源于历史上属古南大陆的热带亚洲(掸-马板块和印支板块的北部)。

(4) 独龙江的中国特有种

这里的特有种是指见于独龙江、但分布区超出云南省界又不出中国国界的种类。494 种(表 21)，其中裸子植物 9 种，菊科 31 种，石楠科 29 种，蔷薇科 26 种，百合科 18 种，毛茛科和兰科各 17 种。

根据吴征镒教授的区划和独龙江与中国各区的关系，出现在独龙江的中国特有种的分布区划分为 10 个类型，表 26 列举了由独龙江到各区的种数。

表 26. 独龙江的中国特有种的分布区型

Table 26. The areal-subtypus of Chinese Endemic Species in Dulongjiang

地 区	科	属	种
1. 横断山脉-独龙江	53	111	187
2. 东喜马拉雅-独龙江	42	76	94
3. 西喜马拉雅-独龙江	0	0	0
4. 滇、黔、桂-独龙江	31	34	36
5. 华南-独龙江	39	48	53
6. 华中-独龙江	34	49	65
7. 华东-独龙江	14	14	15
8. 华北-独龙江	22	30	32
9. 东北-独龙江	3	3	39
10. 唐古特(青海大部)-独龙江	8	8	9
共 计			494

1) 横断山地区-独龙江有 187 种。按照区域范围，横断山区属于东亚区系。本类型种数加上东亚的西康-云南省(康滇植物省)的 117 种，北缅甸省 113 种，独龙江特有 169 种，高黎贡山特有 71 种，滇西狭谷 38 种，康滇高原 28 种，金沙江的 9 种共计 729 种，起源虽有所不同，但均系横断山植物地理成分，它们构成独龙江植物区系的主体和骨架(共占 37.97%)。

油麦吊云杉 *Picea brachytyla* var. *complanata* 生长在独龙江上游海拔 2200—3100 m 的铁叶林中，本身不构成纯林，多与冷杉、铁杉等组成混交林，分布于芒康、康定以南，云龙以北的广大横断山区，向西可达西藏的错即，东抵四川马边、雷波、金阳(图 40:1)，至秦岭、大巴山等地为原变种所替代。

云南黄果冷杉 *Abies ernestii* var. *salouensis* 出现在独龙江上游海拔 2300—2400 m 的针叶林或针阔混交林中，分布于云南贡山、泸水、维西、丽江和德钦，西藏察隅，四川盐源、德昌、美姑、木里和九龙(图 40:2)，分布区的东北角与原变种黄果冷杉重叠，向北逐渐为后者所替代。

干香柏 *Cupressum dulouxiana* 见于独龙江下游，海拔 1300 m 的河谷中，自然分布于滇西北(贡山、德钦、维西、丽江、剑川，滇中各地长期栽培)，四川盐源、乡城、稻城、德昌(有天然疏林)等地，干香柏在我国江南各地都能生长，由于木材优良、芳香，在国内外都有悠久的栽培历史，以致实际分布边界

比较含糊不清。独龙江的几棵干香柏是原生还是栽培尚无法查考。

高山三尖杉 *Cephalotaxus fortunei* var. *alpina* 生长在独龙江上游海拔 2200 m 的针阔叶混交林中，分布于维西、丽江、鹤庆、云龙、腾冲、大姚、寻甸、禄劝，四川的盐边、普格、雷波、峨边、汉源、灌县、茂汶、松潘、南坪以及甘肃的丹曲，其分布区基本上与原变种重叠，但较狭窄(图 40:3)。

以上 4 种裸子植物都不是独龙江的森林优势种，除干香柏外，油麦吊云杉、云南黄果冷杉和高山三尖杉都是变种，在独龙江的分布地均处于各该变种的分布区的边缘。拟单性玉兰 *Parakmeria nitita* 见于独龙江与怒江的分水界，生长在 2400—2900 m 的阔叶林中，分布于贡山、福贡、泸水和丽江及西藏东南部(地区不详，可能是察隅)。

以下横断山区特有植物在独龙江各梯度带的植被中起着举足轻重的作用。

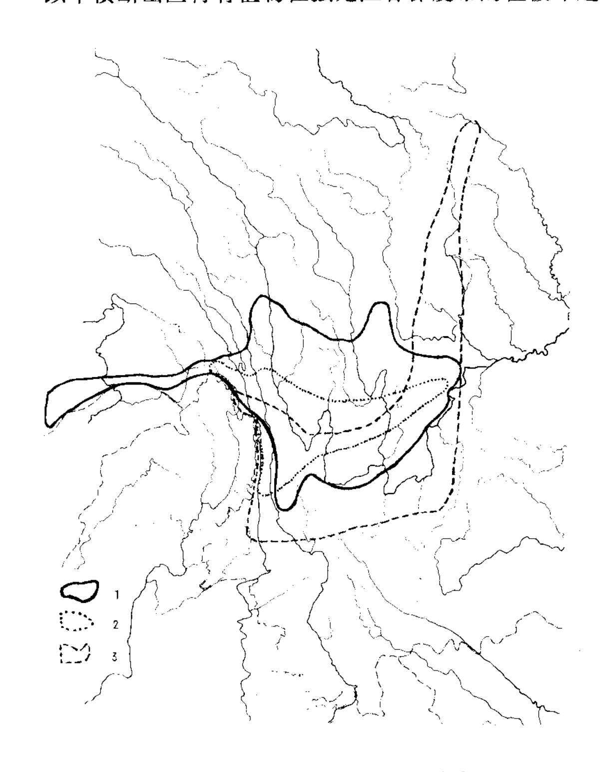


图 40. 中国特有种、横断山区-独龙江分布

Fig. 40. Henduan mountains- Dulongjiang distribution of species emdimic to China

1. 油麦吊云杉 *Picea brachytyla* var. *complanata*; 2. 云南黄果冷杉 *Abies ernestii* var. *salouensis*; 3. 高山三尖杉 *Cephalotaxus fortunei* var. *alpina*

乔木滇润楠 *Machilus yunnanensis* (1650—2000m)、新樟 *Neocinnamomum delavayi*(2000 m)、西藏山茉莉 *Huodendron tibeticum*(1300— 2800 m)、毛柱野茉莉 *Styrax perkinsiae*(1850—3200m)、滇西青冈 *Cyclobalanopsis*(1900— 2000 m)、多变石栎 *Lithocarpus variolosus*(1700— 1800 m)、七裂槭 *Acer heptalobum* 等为独龙江河谷、河岸和山坡常绿阔叶林的上层树种或为杂木林中的落叶成分，除七裂槭和西藏山茉莉为高黎贡山和西藏察隅所共有外，其它各种均以滇西北和川西南为分布中心。

分布于察隅和高黎贡山地区的灌木有粗糙丛林白珠 *Gaultheria dumicola* var. *aspera* 和横断山区普遍分布的腊叶杜鹃 *Rhododendron lukiangense* 是独龙江常绿阔叶林的林下或林缘的常绿灌木。无毛深红树萝卜 *Agapetes lacei* var. *glaberrima* 则是常绿阔叶林带的常绿附生灌木，由于独龙江空气特别潮湿，这种树萝卜还可在海拔 2700—3000 m 的铁杉林或杂木林的树上生存繁衍。

在独龙江的常绿、落叶阔叶混交林、松林及针阔叶混交林带，横断山区特有乔木主要有落叶树种西康花楸 *Sorbus prattii*(3450 m)、光叶泡花树 *Meliosma cuneifolia* var. *grabriuscula*、高山桦 *Betula delavayi*、丽江槭 *Acer forrestii*、藏楸 *Catalpa tibetica* 和常绿成分高山木姜子 *Litsea chunii*、沧江新樟 *Neocinnamomum mekongense*、更里山胡椒 *Lindera kariensis*、全缘五叶参 *Pentapanax ieschenaultii* 等，它们共同构成森林的外貌。

云南境内横断山脉地区至西藏察隅一带分布着众多的杜鹃和其它石楠类植物，12 种杜鹃如:

滇藏杜鹃 *Rhododendron temenium*, 3000—4350 m, 独龙江柱古；德钦、察隅；糠秕杜鹃 *R.*

sperabiloides, 2800—3800 m, 西哨房；贡山、维西、察隅；美艳杜鹃 *R. citriniflorum* var. *horaeum*, 3600—4700 m, 柱古；贡山、福贡、维西、德钦、察隅；橙黄杜鹃 *R. citriniflorum*, 贡山、福贡、德钦、察隅；革叶杜鹃 *R. coriaceum*, 1950—2300 m, 迪正当；贡山、福贡、维西、德钦、察隅、丽江；长柄杂色杜鹃 *R. dumicola* var. *bellatulum*, 2600—3800 m, 布卡旺；贡山；德钦、察隅；华丽杜鹃 *R. eudoxum*, 2700—4025 m, 上游；贡山、维西、德钦、察隅；白毛华丽杜鹃 *R. eudoxum* var. *mesopolium*, 上游；贡山、德钦、察隅；绵毛杜鹃 *R. floccigerum*, 2300—3500 m, 南磨王山；贡山、维西、德钦、中甸；魁斗杜鹃 *R. proestans*，贡山、福贡、维西、德钦、察隅；红棕杜鹃 *R. rubiginosum*, 2800—3300 m, 独龙江；滇西北、西、东北部、川西南；多变杜鹃 *R. selense*, 3200—4950 m, 柱古；贡山、维西、中甸、德钦、察隅。

石楠类有白果华白珠 *Gaultheria sinensis* var. *nivea*、草地白珠 *G. praticola*(2000—4000 m)、鹿蹄草叶树萝卜 *Agapetes pyrolifolia*(2200—2700 m) 和红花岩梅 *Diapensia purpurea*(3500 m, 附生石上)等。各种分布式样的石楠类植物在独龙江有 110 种以上，足以表明独龙江为杜鹃花和石楠类的现代多样化中心之一。

出现在海拔 3000 m 以下的森林地带的其它灌木约 10 种：怒江柃 *Eurya tsaii*、3 种悬钩子(*Rubus subornatus* 等)、横断山杭子梢 *Campylotropis macrocarpa* var.*hengduanshanensis*、怒江柳 *Salix salwinensis*、玉龙柳 *S. balfouriana*、长叶疏花槭 *Acer laxiflorum* var. *dolicophyllum*、华钩藤 *Uncaria sinensis*(藤本）和蓝果忍冬 *Lonicera cyanocarpa*，值得一提的是，这些种在独龙江地区分布的高度普遍比横断山地区低 300—700 m，如横断山杭子梢在维西、木里等地最高可达海拔 2800 m，在独龙江上游日东的分布高度是 1800—2100m，玉龙柳在中甸、丽江可达 3210 m，在独龙江布卡旺仅见于 2800 m 等等。

限于独龙江和横断山区森林地带的草本植物计有 34 种，如滇川双瓶梅 *Anemone delavayi*、贡山假山麻 *Arnuncus gombalanus*、雪山芪 *Astragus balfourianus*、阴地天麻 *Boehmeria umbrosa*、钻苞蓟 *Cirsium subulariformae*、多斑豹子花 *Nomocharis meleagrina*、独龙鹿药 *Maianthemum dulongensis* 等。

独龙江高山植物与横断山区的极大相似性。独龙江地区高山本身的特有成分很少。横断山区与独龙江海拔 3000 m 以上的山地共有高山特有植物 79 种，主要是草甸流石滩上的草本，也有亚高山针叶林带和高山灌丛中的小灌木，它们在独龙江的分布不但限于高山，而且限于上游地段(龙元以上)，在独龙江境外则分布较广。有代表性的种类是云南银莲花 *Anemone demissa* var. *yunnanensis*(3900 m)、直距耧斗菜 *Aquilegia rockii*(2800—3050 m)、细茎驴蹄草 *Caltha sinogracilis*(3500 m)、小瓣翠雀花 *Delphinium micropetalum* (3400—3800 m)、螺距翠雀花 *D. spirocentrom*(3200 m)、黄牡丹 *Paeonia delavayi* var. *lutea*(3200 m, 云杉林)、云南金莲花 *Trollius yunnanensis*(3300—3600 m)、美丽绿绒蒿 *Meconopsis speciosa*(3700—4200 m)、小叶碎米荠 *Cardamina microzyga*(3200 m)、宽叶红景天 *Rhodiola venusta*(3800—4000 m)、多痂虎耳草 *Saxifraga versicallosa*(4000 m)、苍山虎耳草 *S. tsangshanensis*(3800 m)、小圆叶蓼 *Polygonum forrestii* var. *pumile*(4000 m)、木里橐吾 *Ligularia muliensis*(3800—3900 m)、苍山橐吾 *L. tsangshanensis*(3750 m)、线舌紫菀 *Aster bielii*(3300 m)、绿香青 *Anaphalis viridis*(3000—4800 m)、红紫香青 *A. rhododactyla*(3800—4200 m)、矮獐牙菜 *Sweitia handeliana*(3500—4500 m)、长叶肋柱花 *Lomatogonium longifolium*(3400—4200 m)、斑点龙胆 *Gentiana handeliana*(3900—4600 m)、5 种龙胆(*G. filistyla* 4000—4400 m 等)、7 种报春(*Primula bella*, 3700—4800 m 等)、柔软点地梅 *Androsace mollis*、2 种党参(*Codolopsis alpina*, *C. nervosa*)、细柄附地菜 *Trigonotia gracilipes*(3500 m)、俯垂马先蒿 *Pedicularis cernue*(3500—4200 m) 等 5 种马先蒿；单子叶类的豹子花 *Nomocharis pardanthina*(3000—3200 m)、尖果洼瓣花 *Lloydia oxycarpa*(3500—3800 m)、紫花百合 *Lilium souliei*(3500—3800 m)、小花扭柄花 *Streptopus parviflorus*、梭沙韭 *Allium forrestii*(3500 m)、滇韭 *A. mairei*(3100 m)、毛茎无柱兰 *Amitostigma nonanthum* var. *forrestii*(3150—4300 m)等等，既适于河谷又能安居高山的多年生草本岩匙

Berneuxia thibetica 是一个起源于横断山亚热带森林的我国特有单种属(图 22)。

横断山和独龙江共有种中，包括 21 种分布区越过横断山以外的种，多脉茵芋 *Skimmia laureola* subsp. *multinervia* 等 5 种从横断山分布到滇南或滇东南，鸡心草 *Parnassia crassifolia* 等 5 种的分布区可扩大到滇中，草叶茶藨子 *Ribes davidii* 等 7 种达到了滇东北，滇川山罗花 *Melampyrum klebelsbergianum* 等 4 种广布于横断山区和云南大部分地区。

2) 东喜马拉雅-独龙江分布有 94 种。凡独龙江与横断山脉共有并到达西藏南部(墨脱与吉隆)的种划入这一类型。有些种由于文献上未记述西藏东南部的具体分布地点，常与横断山区类型相互混杂，也划入本类型。个别种分布区的东翼也可能超出横断山以外，达到华中等地，由于东翼伸在东喜马拉雅地区，也称为东喜马拉雅的种。

与东喜马拉雅共有的中国特有木本植物 44 种，草本植物 49 种，以森林植物为主。木本植物绝大部分未分布到四川，主要限于滇西北、高黎贡山至西藏南部。

苍山冷杉 *Abies delavayi* 在独龙江流域是高黎贡山西坡(西哨房至龙元) (2500—)2900—4300 m 冷杉林的建群种，林木比较稀疏，全株或植株的大部分每年被积雪掩埋达 4—5 个月之久，即使是冰雪消融的季节，苍山冷杉也是屹立在薄冰残雪之中，因而独龙江流域的苍山冷杉的体态与苍山、中甸的大不相同，折顶秃枝，俨如火烧迹地上的幸存者。苍山冷杉向西分布到墨脱，向西占有高黎贡山的大部分山头 (贡山、福贡、泸水、腾冲)以及中甸、鹤庆、剑川、大理、宾川、云龙，却不见于四川(图 41)。

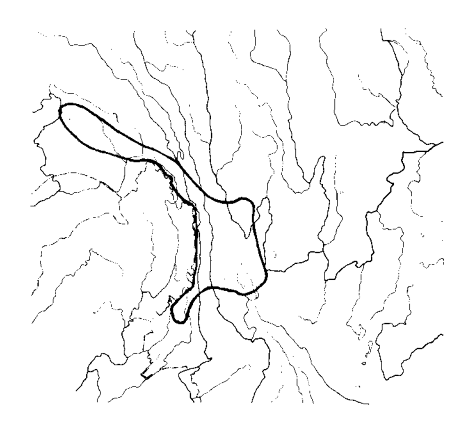


图 41. 中国特有种, 滇西-独龙江-中国东喜马拉雅分布: 苍山冷杉 *Abies delavayi*

Fig. 41. West Yunnan- Dulongjiang- Chinese East Himalaya area of *Abies delavayi* endemic to China

与苍山冷杉分布区相似但海拔较低的木本植物有:南亚含笑 *Michelia doltsopa*(西至聂拉木)、毛柄钓樟 *Lindera villipes* (贡山、腾冲、墨脱)、山柿子果 *L. longipetunculata* (同前)、独龙小檗 *Berberis taronensis*、独龙十大功劳 *Mahonia taronensis*、角柄厚皮香 *Ternstroemia biagulipus*(贡山、福贡、腾冲、墨脱)、贡山柃 *Eurya gungshanensis*(贡山、福贡、墨脱)、怒江藤黄 *Garcinia nujiangensis*(贡山、陇川、盈江、墨脱)、俅江鼠刺 *Itea kiukiangensis* (贡山独龙江、福贡、察隅、墨脱)、亚东杨 *Populus yatungensis*(贡山、林芝至亚东)、长梗黑果冬青 *Ilex atrata* var. *wangii*(贡山、腾冲、墨脱)、高山冬青 *I. rockii*(德钦、维西、贡山、墨脱)、喙果卫矛 *Euonymus rostratus* (贡山、泸水、腾冲、瑞丽、墨脱)、丘山卫矛 *E. clivicolus*(贡山独龙江、福贡、中甸、维西、丽江、鹤庆、波密)、西藏鼠李 *Rhamus xizangensis*(贡山、凤庆、景东、察隅、波密)、大籽山香圆 *Turpinia macrosperma*(贡山独龙江下游至缅北、墨脱)、3 种鹅掌柴: *Schefflera impressa* var. *glabrescens*(怒江州各县至察隅、林芝)、*S. yui*(维西、贡山、墨脱)和 *S. wardii*(贡山、福贡、林芝、波密)、4 种杜鹃: *Rhododendron brachyanthum*(墨脱、贡山、腾冲、景东、大理)、*R. coryanum*(高黎贡山至林芝、波密)、墨脱杜鹃 *R. montroseanum*(贡山独龙江中游、墨脱)和 *R. sanguineum* (德钦、维西、贡山、察隅、波密)，通麦白珠 *Gaultheria trichoclada*(独龙江、波密)、大萼米饭花 *Lyonia macrocalyx*(高黎贡山至亚东、吉隆)、圆叶越桔忍冬 *Lonicera myrtillus* var. *cyclophylla* (贡山、波密、墨脱)、墨脱玉叶金花 *Mussaenda decipiens* (贡山、墨脱)等计 27 种。

云南鹅耳枥 *Carpinus monbeigianum*、棱子吴茱萸 *Evodia subtrigonosperma* 等 6 种的分布区从藏南经独

龙江断断续续延至滇南、滇东南或滇东北。泡花树 *Meliosmacuneifolia* 由错那林芝、波密经横断山区、云贵高原而达陕南、豫西和鄂西。黄褐毛 来木 *Swida fulvescens* 等 9 种从西藏定结或以东地区分布到滇西北和川西或川西南。

以上木本植物的分布表明：a. 高黎贡山特别是独龙江与西藏墨脱在植物区系上有特别密切的联系，建立这种联系的关键条件是两地的地貌气候条件相当一致，具有相类似的高温潮湿的生存环境。b. 属于东喜马拉雅的藏南植物区系的发展历史比高黎贡山短，两者共有成分的流向是由东到西，即由独龙江或经过独龙江向藏南地区迁移的。c. 与独龙江或横断山区南段相联系的中国喜马拉雅成分在西藏主要集中在藏东南，愈向西愈少，向北基本上不过雅鲁藏布江，这一现象制约于物种的迁移速度和生境的隔离。

从独龙江分布到中国的东喜马拉雅地区的草本植物计有 49 种(含个别灌木)，其中 32 种仅限于滇西、滇西北或滇南至藏南，出现在海拔 3000 m 以下森林地带的草本较多：岩生紫堇 *Corydalis petrophila*(1950 m)、糙叶秋海棠 *Begonia asperifolia*(2200—2600 m)、双尖苎麻 *Boehmeria bicuspis* (1380 m)、银叶雾水葛 *Pouzolzia argenteo-nitida*(1300—1500 m, 贡山、墨脱)、腺毛耳状楼梯草 *Elatostema auriculatum* (1240—1450 m, 贡山、墨脱)、贡山独活 *Helacleum kingdoni*(2300—2850 m)、怒江天胡荽 *Hydrocotyle salwinica*(1350—1820 m)、宽穗兔耳风 *Ainsliaea latifolia*(1350—2700 m)、琴叶通泉草 *Mazus celsoides*(2000 m)、尾叶芒毛苣苔 *Aeschynanthus stenosepalus*、无色风轮菜 *Clinopodium discolor*(1420—1600m)、长刺勾萼 *Notocheate longiaristata*(1800—2300 m)、二叶独蒜兰 *Pleione scopulosum*(2900—3000 m)等 21 种从藏南分布到高黎贡山、滇西北或滇西；酸味秋海棠 *Begonia acetosella*(1300—1500 m)、滇藏紫麻 *Oreocnida frutescens*(1320 m) 由聂拉木或墨脱经独龙江越高黎贡山分布到滇南，均为独龙江地区林下或林缘的常见草本。

高山草本相对较多,共 10 种, 其中 5 种为菊科植物：叶状柄垂头菊 *Cremanthodiumphyllodineum* (3900 m)、贡山厚喙菊 *Dubyaea gombalana* (3800 m)、细茎橐吾 *Ligularia tenuicaulis*(3200—3600 m)、苞叶雪莲花 *Saussurea obvallata*(4000 m)、白地凤毛菊 *S. wettsteiniana*(3300—4200 m)，2 种玄参科植物以及黄花红门兰 *Orchis chrysea*(3000—4100 m) 等，它们散布于藏南和滇西北的高山带。

独龙江-中国东喜马拉雅地区共有的草本植物约有 17 种在横断山区分布较广，除云南高原外，远分布到川西，个别种到达陕南 (*Anemone demissa* var. *major*, 3000 m)。见于高山地带的如滇鸭跖花 *Oxygraphis delavayi*(至四川北部)、偏翅唐松草 *Thalictyum delavayi*(至川西)、圆叶蓼 *Polygonum forrestii*(3700 m)、小独花报春 *Omphalogramma minus*(3500—4075 m)、中甸灯台报春 *Primula chungensis*(3600 m) 等 8 种，在独龙江主要生长在上游高山地段。低海拔森林地带的横断山区广布种，除康定玉竹 *Polygonum pratii*、黑子重楼 *Paris thibetica* 为林下常见草本外，其它各种在独龙江多出现在河谷灌丛、路旁或荒地上，成为当地的杂草成分，如藏南繁缕 *Stellaria dichasaides*、川滇变豆菜 *Sanicula astrantiifolia*、牛尾蒿 *Artemisia subdigitata*、痢止蒿 *Ajuga forrestii* 等等。

3) 中国西喜马拉雅-独龙江分布：尚无可靠的例子。

4) 滇、黔、桂地区-独龙江分布。由独龙江经横断山区或云贵高原到滇、黔、桂地区的种。分布区西翼止于雅鲁藏布江大拐弯以东，东翼抵达广西中部及贵州西部滇黔交界地域，约当云南高原及其周边地区。具独龙江至滇黔桂地区分布式的 36 种, 木本种类 13 种，其中一些为独龙江森林的建群种，如云南松 *Pinus yunnanensis* 在独龙江上游海拔 1800—2800 m 的河谷及山坡常组成大面积的纯林，也与乔松、旱冬瓜等组成混交林，分布于云南普洱以北的大部分地区；西藏波密、察隅，四川西部泸定、天全以南，贵州毕节以西地区，广西凌乐、天峨、南丹及上思(图 42:1)，为横断山脉和云南高原面积最大的天然针叶林。云南松林在滇西北海拔 3300 m 以上的山坡常被高山松 *P. densata*，在滇南、滇东南海拔 1100 m 以下的地段被思茅松 *P. kesiya* 所替代，分布区以东为马尾松 *P. massoniana* 林，以西为以乔松 *P. griffithii* 为主的松林。滇中地区是云南松的分布中心，独龙江居云南松分布区的西界地域。

多脉冬青 *Ilex polyneura* 生长在独龙江中下游海拔 1300—2680 m 的常绿阔叶林中，分布于云南大部分地区，四川西南部和贵州东北部。

独龙江阔叶林中，分布到贵州或广西的乔木树种还有四川新木姜子 *Neolitsea sutchuanensis*、毛花槭 *Acer erianthum*、锈毛五叶参 *Pentapanax henryi* 和毛梗柏那参 *Brassaiopsis glomerulata* var. *longipedicellata*(也见于越南北部)。灌木则有粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、弯萼金丝桃 *Hypericum curvisepalum*、拔毒散 *Sida szechuensis*、临桂绣球 *Hydrangia linkweiensis*、毛叶鼠李 *Rhamnus henryi*、剑叶紫金牛 *Ardisia ensifolia* 等。

草本植物和藤本植物共有 17 种，如一文钱 *Stephania delavayi*、川牛漆 *Cyathula officinalis*、皱果艾麻 *Laportea bulbifera* subsp. *rugosa*、七叶崖爬藤 *Tetrastigma delavayi*、滇南芒毛苣苔 *Aeschynanthus austroyunnanensis*、中华仙茅 *Curculigo sinensis*、叉唇虾脊兰 *Calanthe hancockii* 等，它们大多是海拔 3000 m 以下的灌丛或林下植物。毛叶地胆 *Sonerila yunnanensis* 生长在独龙江海拔 1400 m 的密林下，分布于贡山、滇东南和桂西，在东南与滇西北之间出现大面积的间断。

独龙江至滇、黔、桂地区分布型的特点是：a.高山种类贫乏。b. 分布区一般偏南，可以达到滇南和滇东南等热带地域。

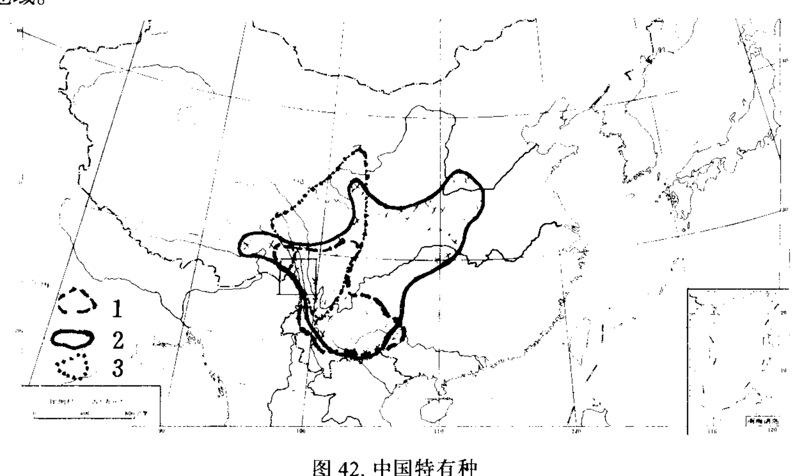


图 42. 中国特有种

Fig. Distribution area of species endemic to China

1. 云南松 *Pinus yunnanensis*, 横断山脉–云贵高原分布; 2. 华山松 *P. armandii*, 云南高原–华北分布;

3. 总状绿绒蒿 *Meconopsis racemosa*, 横断山脉分布

5) 华南–独龙江分布的种。凡分布区到达广西南部、广东、台湾和海南的种均属于这一类，共 53 种，其中乔木 13 种。锈枝木莲 *Manglietia forrestii* 是独龙江海拔 1800 m 的常绿阔叶林中的上层乔木，分布于云南贡山、腾冲、思茅、勐腊、绿春、河口、马关和西畴及广西大苗山，独龙江是它最西和最北的分布点，本种不到广东，也不到福建和台湾，但因在云南都是分布于热带和亚热带地域，仍计入独龙江–华南分布型。

常绿树种有小花八角 *Illicium micranthum* 分布于云南贡山、景东、凤庆、临沧、澜沧、勐海、思茅、元江、西畴、文山、马关、麻栗坡，广西大新、宁明、藤县、苍梧、大瑶山、大苗山、龙胜以及四川和广东，在独龙江出现在海拔 2300 m 的灌丛或杂木林中。绒毛钓樟 *Lindera floribunda* 广布于云南贡山、滇西和滇东南部、陕西、四川、贵州、广西和广东，在独龙江出现在海拔 1500—2500 m 的阔叶林中。华南木姜子 *Litsea greenmaniana* 分布于云南贡山、勐海、金平、屏边、广西大苗山、广东和福建，在独龙江生长在海拔 1300 m 的常绿阔叶林中。硬斗石栎 *Lithocarpus hancei* 广布于贡山、福贡、滇西、

滇南和滇东南、贵州。刺果卫茅 *Euonymus acanthocarpus*(2200—2300 m)生长在杂木林中、攀生刺果卫茅 *E. acanthocarpus* var. *scandens* (2100 m)、杨梅黄杨 *Buxus myrica*(1350—1600 m)和灰毡毛忍冬 *Lonicera macranthoides*(1700 m)则常出现在林缘和次生灌丛中，来江藤 *Brandisia hancei*(1940m)生长在松林下，独龙江江边、河岸次生灌丛，次生杂木林中。这里常见的先锋灌木有大枝绣球 *Hydrangea rosthornii*(1240—2200 m)、臭辣树 *Evodia fargesii*(1690—2200 m)、皱果吴萸 *E. rutaecarpa*(1310—1400 m)、牛纠吴萸 *E. trichotoma*(1300—1780 m)、红紫珠 *Callicarpa rubella*(1300—1900 m)、花椒勒 *Zanthoxylum scandens* (1550—1880 m)等，多为云贵高原、华中、华东至华南广布的植物，凡能分布到广东、台湾的中国特有种，在独龙江都是常绿阔叶林带的森林成分，其分布上限不超过 2500 m。

在独龙江-华南分布型中，藤本植物占有显著比重，计有 12 种，主要为常绿阔叶林、次生杂木林、河谷灌丛成分，分布区比灌木种类较狭。野木瓜 *Stauntonia chinensis*(1300 m, 河岸林)分布于云南贡山、南部及东南部、安徽、江西、福建、广西、广东及沿海岛屿。铁藤 *Cyclea polypetata*(1300—1400 m, 河岸、山谷密林)具老茎生花特征，沿我国热带边境分布：云南贡山、盈江、龙陵、普文、屏边，经广西龙州分布到广东和沿海。牛栓藤科在独龙江的唯一代表——长尾红叶藤 *Rourea caudatum* (1300—1600 m, 江边常绿阔叶林、次生灌丛)分布于云南贡山、双江、思茅、景东、西双版纳、河口和广西那坡、龙州一带，均系我国河谷热带森林的残留成分。

少果南蛇藤 *Celastrus rosthorianus* var. *loeseneri*(1300—1600 m, 河岸林，越南北部也有)、大芽南蛇藤 *C. gemmantus*(1900—2000m, 常绿阔叶林)、常春藤 *Hedera nepalensis* var. *sinensis*(1200—3500 m, 常绿阔叶林、铁杉林、云杉林、云南松林)、蛇附子 *Tetrastigma hamsleyanum*(1400 m, 江边)、乳儿绳 *Trachelospermum cathayanum*(1400 m, 江边) 等除分布于云南至华南的边境地域外，在华中以至华东也较普遍。如大芽南蛇藤分布于云南、四川(木里)、贵州、广西、广东、湖南、湖北、江西、福建、台湾、浙江、江苏、安徽、河南以至陕西、甘肃；常春藤与大芽南蛇藤一样遍布秦淮以南各省区，向西还进入我国东喜马拉雅境地，到了西藏的吉隆。这些植物的分布中心并不在华南或滇南，因此也不能认为它们是独龙江植物区系中的热带成分。

同时见于独龙江又分布到华南的草本植物有 14 种。白花白酒草 *Conyza leucantha*(1320 m)、海桐叶白英 *Solanum pittosporifolium*(1500—2300 m)、滇红丝绒 *Lycianthus yunnanensis*(1350 m)、光叶蝴蝶草 *Torenia glabra*(1300—1780 m)、光叶堇菜 *Viola hossei*(1300—1800 m)、地蜈蚣草 *Hedyotis chrysotricha*(1350—1700 m)、少蕊败酱 *Patrinia monandra* (1350 m, 沟边，分布到辽宁)、野烟 *Lobelia sequinii* 等都是江南至华南普遍分布的植物，在独龙江是常见于河谷地带的灌丛、荒地或水田路旁的杂草，可以传播到海南等热带地区的北温带植物。浅圆叶堇菜 *Viola schneider*(1300—1800 m)、小肉穗草 *Sarcopyramis bodinieri*(1380 m)等少数草本多生长在独龙江的林下、沟边，分布区一般不到华中，限于横断山区至华南。唯鄂报春 *Primula obconica* 生长的海拔较高(3300 m,林下、沟边)，分布也比较广泛(云南、四川、贵州、鄂西、湖南、江西、广西和广东)。

独龙江-华南分布型的种类除少数几种藤本外，都是北温带范畴的东亚森林植物，表明温带区系向热带渗透的过渡性。

6) 华中-独龙江地区分布的种。指分布区包括独龙江、云贵高原至华中地区的植物，分布区西界一般不超出横断山区，但个别种的西翼可进入东喜马拉雅，因此与东喜马拉雅分布型中的广布种(如泡花树 *Meliosma cuneifolia*)的分布区重叠，造成分布类型的交叉。

本类型有 65 种，其中 17 种是乔木。

毛蔓青冈 *Cyclobalanopsis gambleana* 常见于独龙江上游海拔 1700—2500 m 的常绿阔叶林、落叶阔叶林中，在山谷、河岸的常绿阔叶林中，毛蔓青冈为常绿优势种之一；在山坡杂木林或落叶阔叶林中，则是早春换叶的半落叶树种，分布于云南贡山、腾冲、维西、云龙、麻栗坡；西藏察隅和樟木；四川

(?)；贵州从江、梵净山等地；湖北利川(生物对角线以东)，分布区跨越东喜马拉雅、横断山脉、云南高原、滇-黔-桂地区和华中 5 个地区，但分布点相当分散，如在云南就不见于滇中的广大地域。从分布形式看，毛蕊青冈是一个比较古老的残遗种(图 43)。

云南枫杨 *Pterocarpa delavayi* 出现在独龙江中下游海拔 1400—2300 m 的河谷或山坡阔叶林中，分布于云南贡山、维西、德钦、丽江、鹤庆、漾濞；四川宝兴、冕宁、盐边；贵州(但贵州植物志未载)；湖北神农架，在横断山区与鄂西之间形成间断。

珙桐科的唯一种珙桐 *Davidia involucrata* 见于独龙江海拔 200—2500 m 的沟谷阔叶林中，散布于云南贡山(高黎贡山东坡也有)+、维西碧罗雪山+；四川宝兴 。西昌；贵州梵净山+ +、江口 、印江 、松桃 、绥阳 (宽阔水)、清镇+、纳雍+；甘肃文县；湖北宣恩+ 、鹤峰+ 、恩施+ 、利川+ 、建始+ 、巴东+ 、宜昌+ 、五峰+ 、长阳+ 、兴山+ 、神农架+ ；湖南石门 、桑植+ 、永顺 、大庸+ ，分别在横断山区、武陵山区形成 5 个大小不等的分布区。珙桐据叶背有无丝状粗毛而分为两个变种，独龙江和云南贡山、维西的为变种光叶珙桐 var. *vilmoriniana*，四川、湖南、湖北各地均两个变种共存，区域替代不明显，图 5 代表整个种的分布情况。珙桐依其形态特征、化石证据和分布区的形成历史均可确定为古老的孑遗植物，珙桐至少在老第三纪就出现大面积扩散了，显然由于冰川的影响，珙桐大量灭绝，仅在一些特殊避难所保存下来。华中武陵山地区是其最大的保存中心，而独龙江仅是珙桐分布西部边缘的一个间断部份。

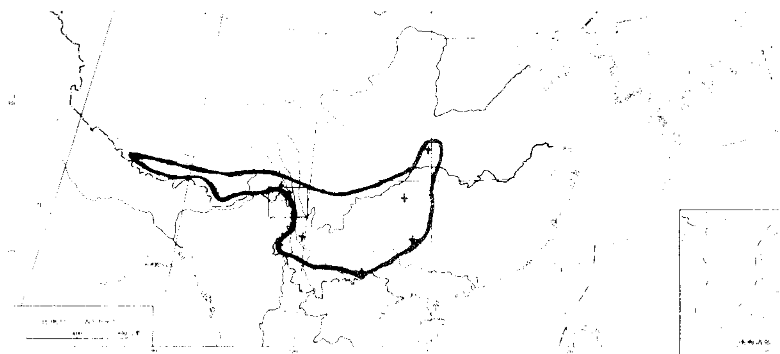


图 43. 中国特有种—毛蕊青冈. 中国东喜马拉雅-独龙江-华中分布

Fig. 43. Centre China-Dulongjiang-Chinese East Himalaya Area of *Cyclobalanopsis gambleana* endemic to China

从华中地区到独龙江有 4 种落叶槭树，其中四蕊槭 *Acer tetramerum* 由河南西部，经武陵山区沿秦岭南坡、横断山脉到达独龙江上游(日东)，并向西深入到藏南东喜马拉雅地区(波密、林芝、米林、亚东、吉隆)。太白深灰槭 *A. caesium* subsp. *giraldii* 见于独龙江上游(日东)海拔 3250 m 的云杉林中，循四蕊槭的迁移路线，由湖北西部武陵山区沿秦岭南坡，经过横断山脉到达独龙江上游(日东)和向西延伸到藏南(察隅、林芝、米林和隆子)。另 2 种槭未进入西藏，三峡槭 *A. wilsonii* 由秦岭南坡武当山和武陵山经云贵高原东南侧进入滇东南和滇南(屏边、思茅)，滇西北的贡山独龙江和泸水组成了一个孤立的北高黎贡山分布区，与滇南滇东南(思茅、屏边)分布区遥遥相望，真正的滇中高原和川西的广大地区都是三峡槭分布的空白地区(图 44:1)。扇叶槭 *A. flabellatum* 在独龙江是海拔 2800 m 处铁杉林中的落叶树种，分布于云南贡山、新平、屏边、文山、镇雄、彝良，分布小区分散在滇西北、滇东南及滇东北(图 44:2)，并散布于四川，贵州的印江、黎平，广西北部的兴安、灵川，湖南北部的石门、桑植，在湖北西部则比较多见，据说江西也有。分布格局与三峡槭类似，但更多间断。分布区的间断性往往意味着物种

注" "· · 原变种；"+"· · 变种 var. *vilmoriniana*。

的孑遗性，这两种槭树在独龙江及其邻近地区分布小区的孤立性表明独龙江与华中地区曾经存在物种交流的可能性。由于地史变迁，诸如高山耸立、冰川进退，使原来连续成片的分布区破碎了，槭树从环境严酷的地带退却了。

分布区的历史和现状与前述树种相似的还有：华中樱桃 *Prunus conadenia* (1880—2550 m, 针阔叶混交林)、短梗稠李 *P. brachypoda*(3200 m, 灌丛)、大理柳 *Salix daliensis*(1380—2000 m, 杂木林)、康定冬青 *Ilex franchertiana*(1850—2300 m,下延至独龙江下游的缅甸北部)、硬毛山香圆 *Turpinia affinis*(1480—1800 m, 常绿阔叶林，灌丛)、山麻风树 *T. ponufera* var. *minor*(1720—1900 m,常绿阔叶林)、短序鹅掌柴 *Schefflera bodinieri*(1300—1800 m, 江边阔叶林)、盘叶柏那参 *Brass aiopsis falsioides*(1250—2200 m, 常绿阔叶林，杂木林)、小肋椴 *Tilia paucicastata*(1350—1500 m, 河岸灌丛)等。

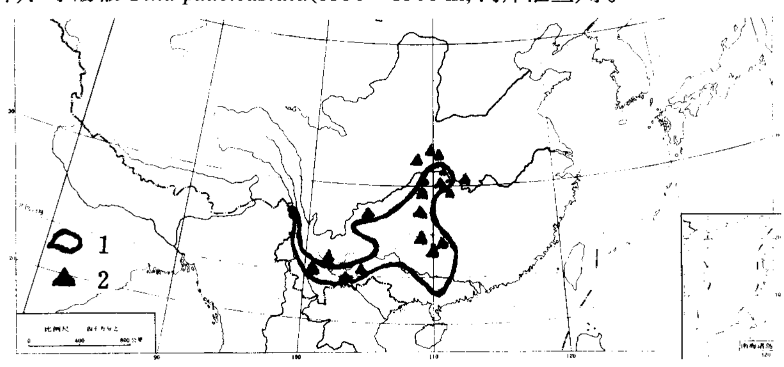


图 44. 中国特有种, 独龙江-华中分布

Fig. 44. Centre China-Dulongjiang area of species endemic to China

1. 三峡槭 *Acer wilsonii;* 2. 扇叶槭 *A. flabellatum* (缺四川、江西分布点)

由华中地区分布到独龙江的有 17 种灌木：3 种茶藨子 *Ribes longeracemosum*(2700—3000 m, 铁杉林灌丛中)、*R. moupinense*(3000—3350 m, 云杉林下), *R. tenue*(3100—3400 m, 竹林内)；6 种绣球 *Hydrangia davidii*(1350—2000 m, 林下，灌丛)、*H.dumicola*(1700 m, 灌丛中)、*H. fulvescens*(1300—1600 m, 江边灌丛)、*H. hypoglauca*(3000 m, 铁杉林)、*H. hypoglauca* var. *obovata* (2850 m, 灌丛)、*H. longipes*(1240—1950 m, 河岸及山坡灌丛)，树八爪龙 *Sarcococca hookeriana*，五角果卫茅 *Evonymus cornutus* var. *quiquecornutus* 等等。它们大都在次生灌丛和针叶林下生长，分布格局也多有间断。

白背崖爬藤 *Tetrastigma hypoglaucum* 常见于独龙江上、下游海拔 1300—2200 m 的常绿阔叶林、针阔叶混交林和云南松林中；分布于云南贡山、中甸、丽江至滇西、滇东南和滇东北各地，四川、广西、贵州至湖北西部，由独龙江向西进入西藏察隅、波密和墨脱，是一个广布的中国特有藤本植物。长柄爬山虎 *Parthenocissus longipetiolata* 出现在独龙江上游海拔 1950 m 的杂木林下，分布于云南贡山(仅独龙江)、维西和滇东南西畴，四川木里，贵州、湖南、湖北和广东，分布区极为破碎，或因为采集观察不够，或因残留濒危。长梗绞股兰 *Gynostemma longipes*(1300—2200 m)、多花栝楼 *Trichosanthes dunniana*(1300—2000 m)与长柄爬山虎的分布情况颇为相同。

华中至独龙江的草本植物计有 27 种，见于独龙江高山地带的仅有起源于华中武陵山区的星果草 *Astropyrum peltatum*(3480 m)和马蹄芹 *Diskinsia hydrocotyloides* (3500 m，沼泽地，图 21)，肾叶变豆菜 *Sanicula hacquetioides*(3500 m, 湿草地) 和单花无距兰 *Amitostigma monanthum*(2700—3700 m, 草丛中)，它们是由华中扩散到独龙江，并在山体上升过程中而进入到高山地带的草本植物。

出现在独龙江常绿阔叶林和杂木林地带的草本植物约 23 种，包括 3 种虾脊兰：*Calanthe arcuata*(2100—2400 m, 杂木林下)、*C. davidii*(1330—1800 m, 常绿阔叶林)、*C. fimbriata*(2500 m, 松林下

)，其分布区东界都是华中武陵山区，西界不越出横断山区的察隅。其它有念珠冷水花 *Pilea monilifera*、小花金挖耳 *Carpesium minus*(1300—1420 m)、紫红獐牙菜 *Swertia punicea* 等。

华中-独龙江分布型的许多种类都起源于华中武陵山地，，乔木树种以落叶树为主，多生长在海拔3000 m以下的常绿阔叶林带或针阔叶混交林带，分布区往往间断、破碎，表现为北温带东亚植物的生态-地理特色。

7) 华东-独龙江分布的15种(乔灌木7种)。柳杉属含2种，是第三纪孑遗植物，北爱尔兰始新世已有本属化石，高加索的中新世和日本的上新世的地层中都发现有柳杉属化石。在独龙江出现的柳杉 *Cryptomeria fortunei*，见于孟当、能铺拉的河漫滩及阶地阔叶林中，为我国特有种，分布于四川、江西庐山、福建南屏、浙江天目山等地，由于本种栽培历史久远，独龙江的柳杉是否为原生，尚无法确定。

伏毛八角枫 *Alangium chinensis* subsp. *strigosum* 是八角枫的一个亚种，见于独龙江海拔1300—1400 m的河岸地带，经高黎贡山分布到贵州、四川东部、陕西南部、湖北西部和湖南、江西而达安徽、江苏，原亚种分布至东南亚和非洲，显然是一个古南大陆的种。伏毛八角枫可能就是在独龙江或高黎贡山一带演变分化出来并在东亚大陆传播的温带亚种。

另外具独龙江-华东分布格局的乔木或灌木种是: 黄脉钓樟 *Lindera flavinervia*(1200—1240 m)、绿叶甘橿 *L. fruticosa*(1280—2200 m)、刺鼠李 *Rhamnus dumetorum*(1700—2900 m) 和伞形绣球 *Hydrangea umbellata*(1900—2000 m)，在系统上都是比较古老的成分。

藤本植物木香马兜铃 *Aristolochia moupinensis* 在独龙江仅见于上游海拔2300 m的针阔叶混交林中，分布于云南西北部至大理、禄劝、四川、贵州、湖南、湖北、江西、浙江和福建。朱沙藤 *Cynanchum officinale* 也仅见于独龙江中游海拔1315 m的河岸灌丛，分布式样与木香马兜铃酷似，但北大甘肃和陕西，东止于安徽和江西。草本植物分布到华东的仅6种：打破碗花花 *Anemone hupehensis*(1800—3300 m)、细穗支柱蓼 *Polygonum suffultum* var. *pergracile*(3000—3400 m)、川续断 *Dipsacus asperioides*(1300—2200 m)、鸢尾 *Iris tectorum*、蕙兰 *Cymbidium faberi*(1900—2300 m)等。

总的来说，在独龙江区系中，独龙江-华东分布成分为数不多，现尚无资料证明华东-独龙江分布的种就是起源于华东的。

8) 华北-独龙江分布。分布区越过秦岭到达陕、甘、晋的，但南不到广东、海南的种划入本类型，共32种，其中木本植物14种。

华山松 *Pinus armandi* 出现在独龙江中、上游海拔1600—2400 m的山坡常绿阔叶林或沟谷杂木林中，为上层乔木，但很少成为优势种。分布于西藏东南部，湖北西部，陕西，河南伏牛山、嵩山；山西南部中条山；甘肃的岷山及崆峒山。分布区西起西藏林芝，北跨黄河进入山西中条山，占有东喜马拉雅、横断山脉、云贵高原、华中及华北各个植物地区，独龙江中上游构成其西南边界(图42:2)，分别在秦岭-巴山一带和横断山脉形成两个现代分布中心。华山松是松属中较原始的种，属单维管束松亚属，喜温凉、土壤肥沃的环境，在湿热的成都平原和西部干冷的高山分布区都出现间断，显然是一个古老的北温带树种，在老第三纪康滇地区和华北陆台的气候条件尚无明显分异时就已广泛传播了。到了滇西独龙江后，向西传播又受阻于造山运动，分布区停止继续扩大，原属古南大陆的独龙江流域不可能是华山松的起源地。

落叶树种野核桃 *Juglans cathayensis*、川杨 *Populus szechuanica* var. *tibetica* 和青榨槭 *Acer davidii* 均见于独龙江上游海拔1900—2300 m的江边或山坡针阔叶混交林中，除川杨向西分布到东喜马拉雅外，均从康滇地区经由华中进入华北(山西、陕西)，成为华北落叶阔叶林的优势树种。它们的分布中心都不在独龙江。

东陵绣球 *Hydrangea bretschneideri*(2600—2800 m, 铁杉林) 分布于滇西北和滇西(景东、大理)、西藏(察隅、米林)、四川、贵州、甘肃(天水、合水、文县)、陕西(太白山、山阳山、平利)、山西(解于、灵雾

山)、河北、河南、湖北、江西。微毛樱桃 *Prunus clarofolisa*(1680—2400 m, 中上游) 分布于滇西北和滇东南(绥江)、西藏波密、四川(泸定、康定、马尔康)、贵州、湖北、河北、山西、陕西、甘肃。陕甘花楸 *Sorbus koehneana*(3000—3500 m)、楤木 *Aralia chinensis*(1600—3300 m, 灌丛)、藤五加 *Acanthopanax gracilistylus*(1320 m, 灌丛)、陇塞忍冬 *Lonicera tangutica* (3200—3900 m) 等大都是华中至华北一带落叶阔叶林、针阔叶混交林的林下灌木，在独龙江分布的海拔较高，常出现在针林带的灌丛中。唯吴茱萸叶刺五加 *Acanthopanax evoliaefolius* 自江边 1300 m 到海拔 3300 m 的森林中都有生长，在河谷地带常绿阔叶林中是直径达 40 cm 的落叶乔木。分布区西至西藏察隅，东至浙江，北至陕西，南抵广西。

球蕊五味子 *Schisandra sphaerandra*(2850 m)也是分布到陕西和山西的落叶藤本植物。根据上述，独龙江-华北分布的木本植物以落叶种类为主，起源于中国境内北温带森林，独龙江的分布区是衍生的。

使独龙江植物区系和华北相联系的有 18 种草本植物: 大火草 *Anemone tomentosa*(1620—2000 m)、短片藁本 *Ligusticum brachylobum*、卵叶扁蕾 *Gentionopsis paludosa*(2350 m)、毛裂蜂斗菜 *Petasites tricholobus*(1780—2400m, 河滩)、小心叶石花 *Corallodiscus cordatus*(1820—2100 m)、管花鹿药 *Maianthemum henryi*(2300—3880 m)(冷杉林、竹灌丛)等，它们几乎都出现在独龙江上游或高山针叶林内，从云贵高原、横断山脉经华中的西部分布到陕、甘、晋，表明独龙江与华北的联系都要以横断山脉、云贵高原以及秦岭巴山地区为通道，直接的联系是不曾存在的。

9) 东北-独龙江分布的仅 3 种。其中仅有花楸树 *Sorbus pohuashanensis* 1 种木本植物，匍匐生长在独龙江 3500—3600 m 的石崖上(俞德浚 20687，毛品一 436——俞德浚 1962 年鉴定)，间断分布于贡山、德钦、维西和华北(甘肃、内蒙、山西、河北、山东)及东北。本种在华北和东北是乔木，与独龙江的匍匐灌木是否为同一种，仍有待进一步研究。水生草本植物水毛茛 *Batrachium bungei* 仅在独龙江的柱凯海拔 3600 m 的湖边发现, 我国除新疆外各省区的淡水湖沼中都有生长。异叶败酱 *Patrinia heterophylla* 生长在独龙江 1400—1600 m 的潮湿灌丛中，除新疆、西藏和华南外，全国各地区都有分布。

以上 2 个中国特有草本种，实际上也是中国的广布种。水毛茛由流水传播，异叶败酱的种子可以风播也可由动物传递，加上它们对多样的生境都能适应生长，分布区可以迅速扩大。虽也在独龙江出现，但不足以说明我国东北植物区系与独龙江之间存在特殊的亲缘关系。

10) 唐古特-独龙江分布。唐古特地区包括青海大部分地区(除去柴达木盆地、可可西里地区)、甘肃祁连山北坡地区、四川石渠县和西藏东北部(丁青、索县、比如、那曲、安多、聂荣、巴青)，从独龙江至唐古特的分布通常是通过藏东和川西的横断山区，这一分布型有 9 种植物，其中 8 种是草本。

总状绿绒蒿 *Meconopsis racemosa* 生长在独龙江 3400 m 的石隙中。分布区南起云南丽江，经滇西北、藏东南、川西进入青海，北抵门源，占有唐古特地区的东南部，普遍生长在海拔 3200—5000 m 的流石滩、沙砾地或高山针叶林林缘，是独龙江-唐古特分布型最广布的一个种(图 42)。高山蓼 *Polygonum alpinum*(1950 m, 上游河滩地) 散布于云南贡山、德钦，青海玉树，陕西也有(?)。隐瓣山莓草 *Sibbaldia procumbens* var. *aphanopetata*(3600 m, 石山坡) 广布于云南西北部、西藏(索县、聂拉木、吉隆)、四川西部(九龙、木里、炉霍、甘孜、马尔康)、甘肃碌曲、青海东南部和东部，也见于陕西，通常生于海拔 3400—4500 m 的高山草甸、河滩和灌丛中。齿叶荨麻 *Urtica laetevirens* subsp. *dentata*(2300—3450 m, 林下)分布于滇西北、藏东南、四川、青海东部，也见于华中(湖北西部和湖南)。毛果荨麻 *U. triangularis* subsp. *trichocarpa* (3000 m, 林下)、脉花党参 *Codonopsis nervosa*(3800 m, 林缘) 和西藏鹅冠草 *Roegneria tibetica*(2200 m,江边) 均是经由横断山区分布到唐古特东部的种类，其分布区的东西距离较狭。独龙江-唐古特地区分布的种在唐古特仅限于其东南一角，严格地说是横断山脉的北段，在独龙江的分布基本上限于上游克劳洛沿岸(往往在察隅境内)或高山地带，分布中心均在横断山脉的主体地域，因此这一分布区的种类仍是横断山脉的高山成分，在独龙江地区分布是衍生的。

唯一的木本植物是一种垫状灌木——穿孔柳 *Salix clathrata*(2800 m, 灌丛中)，分布于横断山区(云南

贡山、德钦、中甸、维西，四川盐源、木里、九龙)和西藏比如，仅达唐古特地区的南缘。

种的分析研究小结

进入独龙江植物区系的土著植物(自然分布种)种计 1920 种，据区系地理分析的结果：①独龙江植物区系以温带地理成分为主，计 1604 种，占全部种数 83.54%，热带成分 316 种，占 16.46%，与属的统计结果(52%以上的属系热带属)形成很大的反差。独龙江的区系实际是：掸马板块上的独龙江植物区系源于赤道热带，在板块位移过程中，大部分热带属植物因不适于比赤道带冷得多的气候环境而先后被淘汰；部分属种则在新的环境中经过适应，演化回春和重新分化。但新分化出来的植物则是温带性的(如 *Ilex*、*Pilea*、*Elatostema*、*Ficus*、*Calanthe* 等)；只个别热带属的北缘种才在独龙江河谷中幸存下来(*Blainvillea*、*Morinda*、*Dendropanax*、*Stauropsis* 等)。因此，现在的独龙江植物区系中,热带起源的属多于温带属，但温带种大大多于热带种。②独龙江植物区系为东亚植物区系的一部分，这里有东亚分布型 671 种，占全部种的 34.95%，加上中国特有种 876(45.83%)，则东亚成分共占独龙江全部种的 80.78%。③独龙江地区(和缅甸北部) 为不同来源的属的现代分化中心，活化后的热带属如旧世界热带的 *Elatostema* (独龙江 20 种)，热带亚洲和热带美洲间断分布的 *Gaultheria*(21)、*Eurya*(13),热带亚洲属 *Agapetes* 等均以独龙江为多样化中心之一等，成为热带起源属衍生温带种系的关键地区；温带属如 *Rhododendron*(68)、*Salix*(27)、*Acer*(26)、*Codonopsis*(10)、*Nomocharis*(5) 等都在此新建了自己的分化中心，共同丰富了东亚植物区系的多样性。 ④独龙江植物区系以北缅甸植物省(包括独龙江本身)的区系为核心，以康滇区系成分为骨架。属北缅甸植物省的 115 种，加上独龙江特有的 169 种和北缅-东喜马拉雅分布的 188 种，共 472 种，占全区总种数的 24.58%，占东亚成分(含中国特有)1547 种的 30.51%；康滇成分 118 种加上分布到独龙江的云南特有种 142 种和中国特有种 494，种共计 754 种，占全区种数的 39.27%和独龙江的东亚成分的 48.74%，这里未计经由康滇地区进入独龙江的大量古北大陆上华中以至远东成分。二者之和为全区的 63.76% 和东亚成分的 79.27%。独龙江自新生代以来历经板块位移和山体上升的双重影响，原来的热带植物区系经过长期的改造和重组，蜕变而成为东亚温带区系的一个特殊组成部分。 ⑤独龙江是东喜马拉雅植物区系的重要发源地之一。仅由独龙江(未计由四川西部)分布到东喜马拉雅的植物 188 种，中国特有种经独龙江进入中国的东喜马拉雅(到墨脱、吉隆)94 种(仅到察隅的种不计在内)，热带成分马来西亚-独龙江-东喜马拉雅 66 种，共 384 种，占独龙江种数 20%。如将各类广布型经由独龙江分布到东喜马拉雅的种，至少在 500 种以上(则在 26%以上)，诺大一个东喜马拉雅区系，如此众多的种源于面积狭小的独龙江，足以说明两个区系的亲缘关系了。但到更新时以来，由于山高谷深和冰川作用的袭击，这一物种交流通道全然阻塞了。 ⑥独龙江海拔 2000m 以下的河谷地带是植物区系多样化的主战场，独龙江流域有 169 个狭域特有种，其中 88 种即 50.78%集中在河谷地带。狭域特有种往往是当地起源的，包括古老热带属在此演化后的温带后裔，如 *Litsea gongshanensis*、*Eurya perserrata*、*Oxysporayunnanensis*、*Syzygium gongshanense*、*Dichroa yunnanensis*、*Pentapanax trifoliatus*, 4 种 *Agapetes*、*Rehderodendron microcarpa*、*R. gongshanensis* 、*Artrocarpus gongshanensis*, 8 种 *Elatostema*；东亚温带属的原始种 *Stachyurus cordatulus*、*Dobinea vulgaris*，较古老温带属的后裔 *Cephalotaxus lanceolata* 、*Merrilliopanax chinensis*, 也有进化类群的代表，如 *Aeschynanthus angustioblangus*、*Lysionotus angustisepalus*、*Rhaphidophora dulongensis*。河谷特有种决定了独龙江基带植被的组成和结构，体现了独龙江植物区系的基本特征：在古南大陆热带亚洲植物区系的基础上，演化蜕变而成的温带性的东亚植物区系。

参 考 文 献

〔1〕方文培等. 1990. 山茱萸科, 中国植物志. 北京: 科学出版社, vol.56.

〔2〕王文采, 1981. 中国荨麻科小志. 云南植物研究, **3**(1):14—17.

〔3〕王文采, 1985. 领春木属 Euptelea, 西藏植物志. 北京: 科学出版社, 2:3.

〔4〕王文采, 1985. 水青树属 Tetracentron, 西藏植物志. 北京: 科学出版社, 2:173.

〔5〕王文采, 1989. 中国植物区系中的一些间断分布现象. 植物研究, **9**(1):1—16.

〔6〕王文采, 1990. 苦苣苔科,中国植物志. 北京: 科学出版社, 69:131—577.

〔7〕王文采, 1992. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路线 Ⅰ,Ⅱ. 植物分类学报, **31**(1):1—24; **31**(2):97—117.

〔8〕王文采主编, 1993. 横断山区维管植物上. 北京: 科学出版社, 186—1356.

〔9〕王汉津, 1988. 鬼吹箫属 Leycesteria, 中国植物志. 北京: 科学出版社, 72:135—143.

〔10〕王宇等, 1990. 云南省农业气候资源及区划, 气象出版社.

〔11〕冯国楣, 李雅茹, 1979. 五加科 Araliaceae; 常春木属 Merrilliopanax, 云南植物志. 北京: 科学出版社, 2:453—454.

〔12〕兰州大学生物系, 1992. 甘肃洮河流域种子植物名录(未刊). 12.

〔13〕刘尚武等, 1992. 唐古特地区植物名录(未刊). 12.

〔14〕刘守炉, 1979. 马蹄芹属 Dickinsia, 中国植物志. 北京: 科学出版社, **55**(1):33—35.

〔15〕汤彦承等, 1983. 中国旌节花科的系统研究 (一). 植物分类学报, **21**(3):236—252.

〔16〕汤彦承等, 1984. 四川及其邻近地区一些植物的细胞学研究 (一). 植物分类学报, **22**(5):343—350.

〔17〕西北植物研究所, 1970. 秦岭植物志. 1:363—365.

〔18〕许介眉, 1991. 百合族 Lilieae, 四川植物志. 成都: 四川民族出版社, 7:47—128.

〔19〕何 景, 曾沧江, 1979. 五加科, 常春木属. 中国植物志. 北京: 科学出版社, 54:80—82.

〔20〕陈守良, 刘守炉, 1986. 江苏维管植物检索表. 江苏科学技术出版社.

〔21〕杨汉碧, 1979. 缠打绣球属 Hemiphragma, 中国植物志. **67**(2):222—224.

〔22〕杨 龙, 1989. Commelinaceae, 贵州植物志. 成都: 四川民族出版社. 6: 513—534.

〔23〕杨明珠, 1989. 马蹄芹属 Dickinsia, 贵州植物志. 成都: 四川民族出版社, 3:358—360.

〔24〕李 恒, 武素功, 1983. 西藏植物区系区划和喜马拉雅南部植物地区的区系特征, 地理学报, **38**(3):252—261.

〔25〕李 恒, 武素功, 1984. 西藏东部地区的区系结构, 地理研究, **8**(2):64—70.

〔26〕李 恒, 武素功, 1985. 青藏高原植物亚区(西藏部分)的区系结构. **5**(1):1—10.

〔27〕李 恒, 顾志建, 1988. 重楼属的细胞地理学研究. 植物分类学报, **26**(1):1—10.

〔28〕李 恒, A.Hay, 1992a. 天南星科岩芋属和曲苞芋属的分类问题. 云南植物研究增刊Ⅴ, 5:27—33.

〔29〕李 恒, 1992b. 论旌节花科的起源, 云南植物研究, 增刊Ⅴ, 5:59—64.

〔30〕李 恒, 1992. 岩芋属分布区的形成和间断. 云南植物研究, 增刊Ⅴ, 5:71—76.

〔31〕李 恒编著, 1993. 独龙江地区植物. 昆明: 云南科技出版社

〔32〕李 恒, 1994a. 九子母科 Podoaceae 的系统演化、起源和物种替代. 云南植物研究, 增刊 Ⅵ: 121—126.

〔33〕李 恒, 1994b. 掸邦-马来亚板块位移对独龙江植物区系的生物效应.云南植物研究, 增刊 Ⅵ: 113—120.

〔34〕李文政, 1988. 台湾杉属, 云南树木图志上. 昆明: 云南科技出版社, 97—98.

〔35〕李宗秀, 刘惠卿, 1989. 木通科, 四川植物志. 成都: 四川民族出版社, 8:106—109.

〔36〕李林初, 1986. 六角莲及其邻近的核型和演化的研究. 云南植物研究, **8**(4)451—457.

〔37〕李永康等, 1986. 贵州植物志第二卷. 贵阳: 贵州人民出版社.

〔38〕李永康等, 1988. 虎耳草科, 贵州植物志, 第八卷: 30—98. 成都: 四川民族出版社,

〔39〕李锡文, 1985. 木姜子属及山胡椒属的平行演化. 云南植物研究, 1985, **7**(2):120—135.

〔40〕吴征镒编著, 1977. 云南植物志. 北京: 科学出版社, 1: 738—739.

〔41〕吴征镒, 王荷生, 1983. 中国自然地理——植物地理. 北京: 科学出版社.

〔42〕吴征镒主编, 1985. 西藏植物志. 北京: 科学出版社, 4: 199.

〔43〕吴征镒, 1991. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 增刊Ⅳ.

〔44〕吴征镒, 李恒, 杨崇仁, 1994. 百合族细胞地理学及各属间系统关系. 云南植物研究, 增刊 Ⅵ: 101—112.

〔45〕吴浩若, 1986. 古新世特提斯海东端古地理轮廓及滇西古新世海领问题, 横断山考察专集. 北京: 北京科学技术出版社. 55—57.

〔46〕吴鲁夫著E. B., 仲崇信等译. 1964. (译文版)历史植物地理学, 北京: 科学出版社.

〔47〕祁承经主编, 1987. 湖南植物名录, 湖南科学出版社.

〔48〕宋滋圃, 1990. 山茱萸科, 中国植物志. 北京: 科学出版社, 56:21—35.

〔49〕应俊生, 1979. 小檗科八角莲属和桃儿七属的研究. 植物分类学报, **17**(1):15—21.

〔50〕张为鹏, 陈忠良, 1991. 独龙江流域地质背景与矿产资源(未刊).

〔51〕闵天禄, 李 恒, 1992. 云南独龙江地区杜鹃花属植物的区系组成. 云南植物研究, 增刊 Ⅴ:65—70.

〔52〕郑 重, 1993. 湖北植物大全. 武汉: 武汉大学出版社.

〔53〕洪德元等, 1987. 百合科细胞分类学研究——重楼等6属10种的核型报道(1). 植物分类学报, **25**(4): 245—253.

〔54〕周廷儒, 1982. 古地理学. 北京: 北京师范大学出版社.

〔55〕胡启明, 1991. 冠盖藤属 Pileostegia, 广东植物志. 广州: 广东科技出版社, 2: 212—213.

〔56〕陶君蓉, 熊宪政, 1986. 黑龙江晚白垩世植物区系及东亚, 北美区系关系. 植物分类学报, **24**(1):1—15; **24**(2):121—135.

〔57〕倪志诚, 程树志编著, 1992. 西藏南迦巴瓦山峰地区维管束植物区系. 北京: 北京科学技术出版社. 116.

〔58〕徐炳声, 刘英, 陈铁山, 1986. 假百合核型的研究, 广西植物, **6**(1.2):95—98.

〔59〕钱啸虎, 1986. 虎耳草科, 安徽植物志. 合肥: 安徽人民出版社. 2.

〔60〕梁松筠, 1980. 大百合属等, 中国植物志. 北京: 科学出版社, 14: 158—159,164—166.

〔61〕梁松筠, 1984. 豹子花属的研究, 植物研究, **4**(2):163—178.

〔62〕梁松筠, 张无休, 1985. 豹子花属的花粉形态研究, 兼论与百合属的界限问题, 植物分类学报, 23(6): 405—417.

〔63〕秦自生, 沙士贵, 1989. Commelinaceae 四川植物志. 成都: 四川民族出版社, 8: 493—526.

〔64〕段佩琴, 1988. 领春木属 Eupteleaceae, 四川植物志. 成都: 四川民族出版社, 4: 30—31.

〔65〕黄素华, 1985. 木通科, 西藏植物志. 北京: 科学出版社, 2:115—118.

〔66〕黄素华, 1987. 木通科, 云南植物志. 北京: 科学出版社, 2: 1—14.

〔67〕屠玉麟, 1986. 大百合属 Casdiocrinum, 贵州植物志. 贵州人民出版社, 3:356—357.

〔68〕曾文彬, 1994. 更新世台湾海峡两岸植物区系迁移的通道. 云南植物研究, **10**(2): 107—110.

〔69〕谢小阳等, 1992. 豹子花属及其邻近属细胞学研究, 植物分类学报, **30**(6): 487—497.

〔70〕谢小阳等, 1993. 三倍体川百合的核型与酯酶的功酶鉴定. 云南植物研究, **15**(1): 57—60.

〔71〕路安民, 1993. "低等"金缕梅类植物的起源和散布. 植物分类学报, **31**(6): 498—504.

〔72〕蓝开敏, 1982. 领春木科 Eupteleaceae, 贵州植物志. 贵阳: 贵州人民出版社, 1: 268.

〔73〕蓝开敏, 1987. 秃杉, 中国珍稀濒危植物 72, 图版10:1. 上海: 上海教育出版社.

〔74〕塔赫他间著, 黄观程译. 1988. 世界植物区系区划. 北京: 科学出版社.

〔75〕管中天, 1982. 四川松杉植物地理. 成都: 四川科学技术出版社.

〔76〕潘开玉, 路安民, 温洁, 1991. 领春木的染色体数目及配子体的发育. 植物分类学报, **29**(5):439—444.

〔77〕Wu Z Y, 1994. Delineation and Unique Feature of the Sino- Japanese Floristic Region. XV International Botani-

cal Congress ABSTACTS, Yokohama Japan. 31.

〔78〕 Bande M B, U Prakash, 1986. The Tertiary Flora of Sortheast Asia With Remarks on Its Palaeoenvironment and Phytogeography of The Indo-Malayan Region. *Review ofPalaeobotany and Palynology,* 49: 203—233.

〔79〕 Clarke C B, 1878. in J. D. Hooker. *Flora ofBritish India,* 2:405.

〔80〕 Clarke C B, 1882. in J. D. Hooker. *Flora ofBritish India,* 3:16—17.

〔81〕 Hara H, 1972. Corresponding Taxa in North America, Japan and the Himalayas. Taxonomy Phytogeography and Evolution. 61—72.

〔82〕 Hara H, L H J Williams, 1979. An Enumeration of the Flowering Plants of Nepal. vol 1, vol 2.

〔83〕 Hooker J D, 1885. *Flora ofBritish India,* 4: 699—700.

〔84〕 Li H L, 1978. Hemiphragma. *Fl of Taiwan,* **4:** 566.

〔85〕 Ohwi J, 大井次三郎. 1978. *Flora ofJapan,* 日本植物志(显花篇).

〔86〕 Tatemi S, 1977. Saxifagaceae. *Fl of Taiwan,* V.3: 64—47.